

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407 - 03 - 459.87

СХЕМЫ И НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА
АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА
ТРАНСФОРМАЦИИ ТРАНСФОРМАТОРОВ ПОД НАГРУЗКОЙ
НАПРЯЖЕНИЕМ 110 кВ И ВЫШЕ С РПН

АЛЬБОМ I

СХЕМЫ И НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ
УСТРОЙСТВА

РАЗРАБОТАНЫ
ИНСТИТУТОМ „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ“
МИНЭНЕРГО СССР

ЗАМ. ГЛАВНОГО ИНЖЕНЕРА ИН-ТА
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

С.Я. Петров
Ф.Н. Рывкина

С. Я. ПЕТРОВ
Ф. Н. РЫВКИНА

УТВЕРЖДЕНЫ
И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ
МИНЭНЕРГО СССР
ПРОТОКОЛ ОТ 23.12.87г. № 52.

Ведомость рабочих чертежей

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные (начало)	
2, 3	Общие данные (продолжение)	
4	Общие данные (окончание)	
5, 6, 7	Трансформатор, Т1, Т2 с трехфазным устройством РПН Цели индивидуального регулирования напряжения. Схема полная	
8, 9	Трансформатор, Т1, Т2 с однофазными устройствами РПН Цели индивидуального регулирования напряжения. Схема полная	
10, 11	Трансформатор, Т1, Т2 с однофазными устройствами РПН Цели группового регулирования напряжения. Схема полная	
12, 13	Трансформатор, Т1, Т2 с трехфазным устройством РПН Цели группового регулирования напряжения. Схема полная	
14	Трансформатор, Т1, Т2 с трехфазным устройством РПН Цели группового регулирования напряжения. Схема полная	
15, 16	Трансформатор, Т1, Т2 с однофазными устройствами РПН Цели группового регулирования напряжения. Схема полная	
17, 18	Трансформатор, Т1, Т2 с однофазными устройствами РПН Цели группового регулирования напряжения. Схема полная	
19	Трансформаторы Т1, Т2 с однофазными устройствами РПН Цели контроля рассогласования РПН трансформаторов Т1, Т2. Схема полная	
20	Трансформаторы Т1, Т2 с разнофазными устройствами РПН Цели контроля рассогласования РПН трансформаторов Т1, Т2. Схема полная	
21	Трансформатор, Т1, Т2. Включение токовых цепей автоматического регулятора напряжения	
22	Схема приводного механизма ПДР-4У отечественного производства	
23	Схема приводного механизма МАК-1 отечественного производства	
24	Схема приводного механизма МЗ-4 болгарского производства	
25	Схема приводного механизма ЕМ-1 немецкого производства	

Проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами.

Главный инженер проекта *Рыбин* Ф.Н. Рыбкина

Лист	Наименование	Примечание
26, 27 28	Блок БА 230-87 регулирования напряжения трансформатора с трехфазными устройствами РПН. Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид	
29, 30 31	Блок БА 231-87 регулирования напряжения трансформатора с однофазными устройствами РПН Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид.	
32	Блок БА 232-87 ограничения регулирования напряжения трансформатора Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид.	
32, 33	Блок БА 233-87 регулирования напряжения трансформаторов с разнотипными устройствами РПН	

Общие указания

1. Общая часть

1.1 Настоящие типовые материалы для проектирования разработаны в соответствии с планом типового проектирования Госстроя СССР № 1987-88 г в составе одного альбома.

В работе приведены схемы индивидуального и группового автоматического регулирования напряжения трансформаторов 10-500 кВ с трехфазными и однофазными, а также одноступенными и разноступенными устройствами РПН автоматического и ручного действия.

Схемы разработаны едиными как для подстанции 110-220 кВ, так и для подстанции 330-500 кВ, а так же для подстанций на постоянном, выпрямленном и переменном оперативном токе

Схемы используются совместно с типовыми проектами, указанными в ведомости ссылочных и прилагаемых документов, и предназначены для применения при конкретном проектировании, а так же для выдачи задания заводам.

С вводом в действие настоящих типовых материалов для проектирования типовой проект. Схемы и блоки комплексной системы автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузку с применением устройств типа АРФ-1Н[®] и 556Тм аннулируются.

* Под термином „трансформатор“ следует понимать и „абстрактный трансформатор“, если нет особых оговорок.

Принятие в проекте технических решений, а также прибор и аппаратура отвечают современным достижениям науки и техники

1.2. Работа выполнена на стадии "Рабочая документация на основании проекта, Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110 кВ и выше" - № 3573-ТГ, разработанного на стадии "проект"

2 Область применения схем

21 Схеми призначються три конкретним проєктуванням і об'єктами системи: глобальні схеми електричних з'єднань, обладнання трансформаторів і пристроїв РПН.

2.2 Для раздельно работающих трансформаторов или объединенных только на стороне одного из напряжений применяются схемы индивидуального регулирования напряжения с трехфазными и однофазными устройствами РПН

Для параллельно работающих трансформаторов применяются схемы группового регулирования напряжения с трехфазными и однофазными устройствами РЯН

Для линейных регулировочных трансформаторов следует использовать схему индивидуального регулирования напряжения с трехфазным устройством РПН

2.3. Схемы разработаны для подстанций с различными способами питания реактивной мощности: с односторонним и двусторонним питанием. Примером подстанции с односторонним питанием реактивной мощностью является распределительная подстанция, в радиусе действия которой отсутствуют мощные источники реактивной мощности, а также связи с другими подстанциями. Подстанции с двусторонним питанием реактивной мощностью (так называемые «сетевые» или «подстанции связи»), как правило, расположены на связи двух сетей, каждая из которых имеет мощные источники реактивной мощности и средства регулирования напряжения.

[illegible]

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Таблица 1

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы</u>	
80/4тм-I*	Типовые НКУ управления и измерения ПС 110-220кВ	
5540тм-III*	Полные схемы и блоки управления, автоматики, сигнализации и защиты элементов подстанций 330-500кВ	
10361тм-I*	Полные схемы шинных аппаратов ПС 110-220кВ с трансформаторами	
5589тм-III*	Полные схемы и типовые блоки управления, автоматики и защиты элементов подстанций 110-220кВ со схемой «Две рабочие секционированные выключателем и обходная секционированная раздельным элементом шин» и с утвержденными схемами на постоянном оперативном токе	
407-03-277	Полные схемы управления, автоматики, защиты и сигнализации элементов подстанций 110-220кВ на переменном оперативном токе с учетом управления	
407-03-337.83	Схемы и низковольтные комплектные устройства защиты на полупроводниковых приборах	
10640тм-I*	Полные схемы и типовые НКУ защиты трансформаторов и автотрансформаторов 110-220кВ с новыми устройствами на полупроводниковых приборах	

Обозначение	Наименование	Примечание
407-03-418.87	Схемы низковольтных комплектных устройств измерения и управления подстанций 330-500кВ	
407-03-335.83	Полные схемы управления и защиты автотрансформаторов 220кВ подстанций со схемами, «Четырехугольник»	
407-03-459.87	Схемы и НКУ защиты трансформаторов 110-220кВ для подстанций со сборными шинами	

* Работы выполняются по заказу института, Энергосетипроект 107844. Москва, 24^я Бауманская, 7.

На последний для контроля уровня напряжения на нерегулируемых шинах следует использовать дополнительное устройство АРТ-ИН/АВ2 и АА2), которое заказывается на Рижском опытно-конструкторском заводе, «Энергоавтоматика» и с НКУ не поставляется.

2.4. Схемы выполнены применительно к приводным механизмам ПДП-4У(СССР), МАК-1(СССР), МЗ-4(НРБ), ЕМ-1(ГДР), отвечающим требованиям ГОСТ 24160-80(СТСЭВ 634-77).

2.5. При разработке схем были использованы авторские свидетельства ММ 38594, 526982, 103522.

3. Основные положения по выполнению схем автоматического регулирования напряжения.

3.1. При автоматическом регулировании поддерживается заданный уровень напряжения на одной из систем шин подстанции, которые называются «регулируемыми»; при необходимости регулирование ведется с компенсацией потери напряжения по тракту.

3.2. Поддержание заданного уровня напряжения на одной из систем шин подстанций с двусторонним питанием может привести к недопустимым отклонениям напряжения от номинального на шинах другого напряжения, в связи с чем необходимым непрерывный контроль уровня напряжения на нерегулируемых шинах. Указанные шины называются ниже «контролируемыми». При выходе значений напряжения на контролируемых шинах за допустимые пределы, регулирование блокируется.

3.3. В схемах регулирования вводится блокировка при:
 3.3.1. недопустимом снижении температуры масла в баке контактора РПН (палома при наличии соответствующего датчика температуры);
 3.3.2. нарушении связи трансформатора с регулируемыми и контролируемыми шинами;
 3.3.3. конечных положениях РПН;
 3.3.4. рассогласовании фаз РПН на одну ступень - при помощи устройства АРТ-ИН(в дальнейшем «регулятора»);
 3.3.5. рассогласовании РПН двух параллельно работающих трансформаторов на одну ступень - при помощи регулятора;
 3.4. При рассогласовании фаз РПН одного трансформатора и РПН двух параллельно включенных трансформаторов на две ступени производится снятие питания со схемы регулирования, а также с приводов РПН. Схема реализуется при помощи датчиков положения РПН;
 3.5. Каждая схема регулирования разработана с учетом привода всех указанных выше типов. Схемы внутренних соединений приводных механизмов приведены в работе.*

* Схема соединений между фазами приводов типа ПДП-4У приведена в ТУ16-520.198-77. Устройства переключения ответвлений обмотки РНОА.

407-03-459.87		3С1
Схемы и НКУ автоматического регулирования напряжения трансформаторов под нагрузкой напряжением 110кВ и выше с РПН		
Исполн.	Проверен	Утвержден
Нач. ПТО	Инженер	Инженер
С.И.И.	В.И.И.	В.И.И.
Общие данные (продолжение)		Энергосетипроект
		г. Москва 1981
Копировал: А.А.		Формат А2

Алешин И.

107844-1
107844-2
107844-3
107844-4
107844-5
107844-6
107844-7
107844-8
107844-9
107844-10
107844-11
107844-12
107844-13
107844-14
107844-15
107844-16
107844-17
107844-18
107844-19
107844-20
107844-21
107844-22
107844-23
107844-24
107844-25
107844-26
107844-27
107844-28
107844-29
107844-30
107844-31
107844-32
107844-33
107844-34
107844-35
107844-36
107844-37
107844-38
107844-39
107844-40
107844-41
107844-42
107844-43
107844-44
107844-45
107844-46
107844-47
107844-48
107844-49
107844-50
107844-51
107844-52
107844-53
107844-54
107844-55
107844-56
107844-57
107844-58
107844-59
107844-60
107844-61
107844-62
107844-63
107844-64
107844-65
107844-66
107844-67
107844-68
107844-69
107844-70
107844-71
107844-72
107844-73
107844-74
107844-75
107844-76
107844-77
107844-78
107844-79
107844-80
107844-81
107844-82
107844-83
107844-84
107844-85
107844-86
107844-87
107844-88
107844-89
107844-90
107844-91
107844-92
107844-93
107844-94
107844-95
107844-96
107844-97
107844-98
107844-99
107844-100

4. Пояснения к схемам

4.1 В схеме автоматического регулирования напряжения применен автоматический регулятор типа АРТ-1Н, который обеспечивает надежное управление одним или группой устройств РПН.

Управляющий сигнал с выхода регулятора подается одновременно на все прибода и снимается после успешного начала переключения.

Повторное переключение возможно после успешного окончания переключения всеми прибодами, при этом повторный управляющий сигнал подается с временной задержкой. В случае нарушения процесса переключения (застревания в начале или в процессе переключения) регулятор фиксирует неисправность прибода и блокирует дальнейшее автоматическое регулирование, обеспечивает ограничение рассогласования на одно положение РПН.

4.2 В схемах обеспечивается индивидуальное (каждого трансформатора в отдельности) либо групповое автоматическое и ручное управление прибодами устройств РПН. Выбор режима управления осуществляется переключателем SA1 на три положения: в схеме индивидуального регулирования - "А" - автоматическое, "Д" - дистанционное и, откл. - отключено; в схеме группового регулирования - "А", "Д" и, Т2 - в схеме для трансформатора Т1 либо, Т1 - в схеме для трансформатора Т2.

При установке переключателя SA1 в положение "А" управление прибодами осуществляется от автоматического регулятора напряжения, в положении "Д" - управление прибодами осуществляется ключом SA1.

В схемах группового регулирования при необходимости индивидуального регулирования каждый из переключателей Т1-SA1 и Т2-SA1 ставится в положение "А" или, "Д", при необходимости группового регулирования переключатель SA1 безущего трансформатора ставится в положение "А", безубого - в положение, Т2" (Т1").

Контроль длительности процесса переключения осуществляется при помощи реле КЛ1, которое срабатывает после начала цикла переключения и отпадает после его окончания. С целью повышения надежности при повторном переключении в одном направлении реле КЛ1 выбрано с задержкой на возврат. При застревании устройства РПН контакты реле остаются замкнутыми.

4.3 Перемещение зажимов 5б-6б регулятора фиксируется его логической частью как успешное начало цикла переключения, размыкание цепи, соединяющей зажимы 4б-5б-как его успешное завершение.

Для контроля синхронной работы трех фаз устройств РПН с помощью регулятора в каждой фазе предусмотрена своя реле КЛ1 (А, КЛ1. В, КЛ1. С), контакты которых соединены таким образом, что информация о начале цикла переключения подается в регулятор только после срабатывания всех реле, а информация об окончании цикла переключения - после их отпадения. Таким образом обеспечивается контроль междофазного рассогласования на одно положение РПН. В прибодных механизмах типа ПДП-4У заводом-изготовителем предусмотрена дополнительная блокировка при рассогласовании на одно положение РПН, в основу которой положено сопоставление четных и нечетных положений РПН.

Для контроля синхронной работы устройств РПН двух трансформаторов в схеме группового регулирования в цепях; подключенных к зажимам 4б, 5б, 6б регуляторов трансформаторов Т1, Т2 аналогичным образом блокчейты контакты реле КЛ1 всех фаз устройств РПН обоих трансформаторов. В этом случае обеспечивается контроль как междофазного рассогласования, так и рассогласование между РПН двух трансформаторов на одно положение.

При нарушении работы РПН регулятор самоблокируется и последующее автоматическое регулирование возможно только после устранения неисправности и ручной деблокировки регулятора.

4.4 Для повышения надежности работы трансформаторов (например, при залипании одного из магнитных пускателей прибода РПН) при междофазном рассогласовании РПН одного трансформатора или РПН двух трансформаторов на два положения производится отключение автомата SF1 и снятие, таким образом, питания с прибода РПН.

4.5 Поскольку в схемах для однофазных РПН обеспечивается синхронное переключение трех фаз, положение устройства РПН фиксируется указателем положения одной фазы.

При необходимости поразного дистанционного управления допускается установка трех указателей положения, однако указанное должно быть согласовано с заводом-изготовителем трансформаторов.

* По сообщению Р03 (письмо от 20.08.87 г. № 10-87/1520) завод приступил к модернизации регулятора АРТ-1Н, который будет малогабаритным, с новым расположением и обозначением зажимов. Серийный выпуск нового изделия планируется на 1989 г.

4.6 Цели сигнализации при неисправностях в устройствах РПН работают следующим образом:

- указательное реле КН1 в схемах индивидуального регулирования срабатывает при отказе или застревании устройств РПН, для трансформаторов с однофазными РПН - при рассогласовании фаз РПН на одно положение, а в схемах группового регулирования - также при рассогласовании РПН двух трансформаторов;

- указательное реле КН4 срабатывает при рассогласовании фаз РПН данного трансформатора на два положения;

- указательное реле КН5 в схемах группового регулирования срабатывает при рассогласовании РПН двух трансформаторов на два положения.

5. Особенности выполнения схем группового регулирования.

5.1 Для двух параллельно включенных трансформаторов разработаны единые схемы группового синхронного регулирования как с применением однотипных устройств РПН, так и разнотипных. При этом разнотипные РПН отличаются как по величине одной ступени, так и по количеству положений РПН.

Для трансформаторов с однотипными РПН обеспечивает одновременное переключение РПН обоих трансформаторов при каждом воздействии регулятора напряжения. Для трансформаторов с разнотипными РПН также обеспечивается одновременное переключение РПН обоих трансформаторов при каждом воздействии регулятора, но при положении устройства РПН трансформатора Т1 на М.3, 7, 11, 15 оно переключается сразу на два положения, в то время как РПН Т2 - только на одно. При этом выбраны трансформаторы - Т1, оборудованный РПН на ±8 положений с величиной одной ступени - 15% и Т2 с РПН на ±6 положений с величиной ступени - 2%.

407-03-459 87				ЭС1
Схемы и нкз автоматического регулирования напряжения трансформаторов под напряжением 110 кВ и выше с РПН				
И. КОП. 100				РД
ЭН. КОП. 100				3
Общие данные (продолжение)				Энергосетевой проект
С. КОП. 100				1987
Копировал: Х.М.И.				Формат А2

Ансамбль I

Выбор полных схем и НКУ

Таблица 2

Вид устройства РПН	ЛН листов полных схем	Блок автоматики	
		Тип	ЛН листов
Трансформаторы Т1, Т2 с трехфазными устройствами РПН. Индивидуальное регулирование	T1	БА 230-87 Мод. 2	26, 27, 28
	T2	БА 230-87 Мод. 2	26, 27, 28
Трансформаторы Т1, Т2 с трехфазными однотипными устройствами РПН. Групповое регулирование	T1	БА 230-87 Мод. 1	26, 27, 28
	T2	БА 230-87 Мод. 1	26, 27, 28
	T1, T2	Аппаратура учтена в блоках Т1, Т2 - БА 230-87	
Трансформаторы Т1, Т2 с трехфазными разнотипными устройствами РПН. Групповое регулирование	T1	БА 230-87 Мод. 1	26, 27, 28
	T2	БА 230-87 Мод. 1	26, 27, 28
	T1, T2	БА 233-87 Мод. 2	32, 33
Трансформаторы Т1, Т2 с однофазными устройствами РПН. Индивидуальное регулирование	T1	БА 231-87	29, 30, 31
	T2	БА 231-87	29, 30, 31
Трансформаторы Т1, Т2 с однофазными однотипными устройствами РПН. Групповое регулирование	T1	БА 231-87	29, 30, 31
	T2	БА 231-87	29, 30, 31
	T1, T2	Аппаратура учтена в блоках Т1, Т2 - БА 231-87	
Трансформаторы Т1, Т2 с однофазными разнотипными устройствами РПН. Групповое регулирование	T1	БА 231-87	29, 30, 31
	T2	БА 231-87	29, 30, 31
	T1, T2	БА 233-87 Мод. 1	32, 33

Назначение и замена НКУ

Тип НКУ	Назначение НКУ	Тип и наименование аннулируемого НКУ*
БА 230-87	Автоматика регулирования напряжения для одного трансформатора с трехфазным устройством РПН. Блок выполнен в двух модификациях: модификация 1 - для использования в схемах с групповым регулированием напряжения, модификация 2 - для использования в схемах с индивидуальным регулированием напряжения. Блок используется как с однотипными, так и с разнотипными устройствами РПН.	БА 167/3, 4-76 регулирования напряжения трансформатора с трехфазным устройством РПН.
БА 231-87	Автоматика регулирования напряжения для одного трансформатора с однофазными устройствами РПН. Блок используется как при индивидуальном, так и при групповом регулировании, как с однотипными, так и с разнотипными устройствами РПН.	БА 168/1-76 регулирования напряжения трансформатора с однофазными устройствами РПН.
БА 232-87	Ограничение регулирования напряжения. Используется совместно с одним из блоков автоматики БА 230-87 или БА 231-87 для одного трансформатора с двусторонним питанием реактивной мощностью только в том случае, если необходимо ввести ограничение регулирования на недопустимые уровни напряжения на регулируемых шинах.	БА 169-74 ограничения регулирования напряжения трансформатора.
БА 233-87	Автоматика регулирования напряжения для двух трансформаторов с разнотипными устройствами РПН. Блок используется совместно с блоками БА 230-87 или БА 231-87	

* Аннулируются после освоения заводами НКУ настоящего проекта.

5.2. При конкретном проектировании автоматического регулирования напряжения трансформаторов с разнотипными РПН для подстанций, на шинах которых необходимо повышение точности регулирования (т.е. уменьшение величины ступени в ~ 2 раза), следует применять схему группового пошагового регулирования. Схема обеспечивает: при первом воздействии регулятора переключение одного трансформатора, при втором - второго, т.е. в каждом воздействии регулятора переключается РПН только одного из трансформаторов.

Следует заметить, что при применении принципа пошагового регулирования увеличиваются потери мощности в трансформаторах. Схемы группового пошагового регулирования разработаны в проекте № 3513 тн и могут быть показаны на заказ.

5.3. В схемах группового синхронного регулирования трансформаторов с разнотипными РПН переключение РПН трансформаторов Т1 сразу на два положения (при положениях РПН № 3, 7, 11, 15) производится при помощи дополнительного воздействия на прибор РПН от двухпозиционного реле КЛ19 (по схеме контроля рассогласования РПН трансформаторов Т1, Т2), положение которого зависит от направления предыдущего переключения. Одновременно при позиции контактов того же реле КЛ19 блокируется работа РПН Т2. При пере-

ходе на индивидуальное регулирование указанные контакты блокируются.

Включение контакта реле времени КТ1 (уставка 1-2с) в цепь дополнительного переключения обусловлено необходимостью фиксации полного окончания переключения трансформатора Т2 для ускорения начала дополнительного переключения трансформатора Т1.

Для обеспечения контроля и блокировки АРТ-1Н при застревании прибора РПН трансформатора Т1 в процессе дополнительного переключения в цепи контроля работы РПН включен контакт реле КЛ19. Для нормальной работы регулятора в режиме переключения РПН Т1 сразу на две ступени необходимо увеличить время контроля исправности прибора на механизм в регуляторе до 30-35сек, для чего следует штеккер в колодке ш. Режим на лицевой панели блока АУ1 вставить в гнездо 7.

6. Набор комплекта схем и выбор НКУ производится в соответствии с таблицей 2. Назначение вновь разработанных и замена действующих в настоящее время НКУ определяется по таблице 3.

Таблица 3

407-03-459 87 ЭС1			
Схемы и НКУ автоматического регулирования напряжения трансформаторов под нагрузкой напряжением 10кВ и выше с РПН			
Лист		Листов	
РД		4	
Общие данные (окончание)		Энергетический институт	
Ин. центр		Л. М. К. 1987г.	
Ин. центр		Л. М. К. 1987г.	

Примечания:

1. Для подстанций на постоянном оперативном токе используется реле РЗУН-Н-850Н, на переменном оперативном токе - РЗУН-Н-450Н.
2. Блокировка регулирования напряжения при низкой температуре масла контактора РПН выполняется только при наличии соответствующего датчика температуры, поставляемого комплектно с трансформатором.
3. Блок автоматического регулирования АВ2 и датчик тока АА2 используются только при необходимости введения ограничений регулирования на недопустимым уровнем напряжения и переусреднением шин.
4. Для подстанций 110-220кВ на постоянном и выпрямленном оперативном токе без дежурного персонала цепи ламп НЛ1 и НЛМ1 подключены к шине ФЕН1-1703, как показано на схеме. Для подстанций 110-220кВ на постоянном оперативном токе с дежурным персоналом цепи ламп следует подключить к шине + ЕН1-1701.
5. Обмотка реле КА1 включается в цепь трансформатора тока соответственно следующей таблице:

Место подключения цепи	Нейтраль обмотки ВН	Обмотка СН
Трансформатор	Трансформатор тока стороны ВН	—
Автотрансформатор	Трансформатор тока в нейтрали	Трансформатор тока стороны СН
6. Блокировка регулирования напряжения при нарушении связи трансформатора с регулируемой шиной и шиной другого напряжения выполняется при помощи размыкающих контактов реле положения, включено на блок-контакты соответствующих выключателей или отделителей, включенных параллельно. Для этой цели могут использоваться также замыкающие контакты реле положения, отключено. При осуществлении указанной связи двумя и более аппаратами или неавтоматическим аппаратом-разъединителем такая блокировка не выполняется.
7. Подключение питающих цепей к датчику тока следует выполнять в соответствии с листом 21.
8. При наличии одного выключателя трансформатора на стороне регулируемых шин переключатель SAC2 не используется.

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол-во	Примечание
В цепях оперативного тока	АВМ1	Приводной механизм	ПДЛ-4.4		1	Комплект с трансформатором
	БТ1	Датчик температуры		Сраб. - 20°C	1	Комплектно с трансформатором
	КСЛ1	Реле уровня масла			1	
	НЛ1	Табла световое	ТСМ	220В	1	Только для ПС 110-220кВ
	VD1	Комплект диодов	КД 205А	0,5А; 500В	1	на пост. и выпрямленном токе
	—	Лампа	Ц-220-10	220В; 10Вт	1	
	VD2	Комплект диодов	КД 205А	0,5А; 500В	1	В схеме не используется
	НЛ1	Табла световое	ТСМ	220В	1	Только для ПС 110-220кВ
	—	Лампа	Ц-220-10	220В; 10Вт	1	на переменном оперативном токе
	—	—	—	—	—	—

Эта схема выполнена применительно к приводному механизму ПДЛ-4У. Для схем с приводными механизмами МЗ-4ЕМ-1 и ММ-1 номера зажимов приводов необходимо изменить в соответствии с таблицей:

Тип привода	Номера зажимов											
ПДЛ-4У	1.4	2.1	2.5	3.1	3.3	3.16	3.18	3.17	3.19	5.1	5.2	5.3
МЗ-4	1.4	2.6	2.5	3.20	3.3	3.16	3.18	3.17	3.19	5.19	5.8	5.17
ЕМ-1	1.6	1.5	2.1	—	3.20	3.1	—	100	100/6	5.40	5.41	5.42
ММ-1	1.6	—	1.5	—	3.2	3.17	3.16	3.19	5.1	5.2	5.3	5.4

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол-во	Примечание
В цепях оперативного тока	РQ1	Указатель положения	УП-30		1	Привод от РЗУН-Н
	—	Логометр	ЛМ		1	Привод от РЗУН-Н
	—	Указатель положения			2	ЕМ-1
	SAC1	Переключатель маломощный	ПМОФ45-222777/1	Д15	1	
	SA1	То же	ПМОФ-222222/1-А51		1	
	—	—	—	—	—	—
	AA1	Датчик тока	АДТ-1Н	5А или 1А	1	Комплектно с трансформатором
	AV1	Блок питания	АВТ-1Н	220В; 100В	1	
	НЛМ1	Лампа	Ц-220-10	220В	1	
	—	Лампа	Ц-220-10	220В; 10Вт	1	

Схема выполнена на листах 5,6,7

Придан

407-03-459.87 3С1

Схемы и ИКУ автоматического регулирования напряжения трансформатора под нагрузкой на регулируемых шинах в составе РПН

Трансформатор ПТТ-12

И. конт. РЫЖИНА

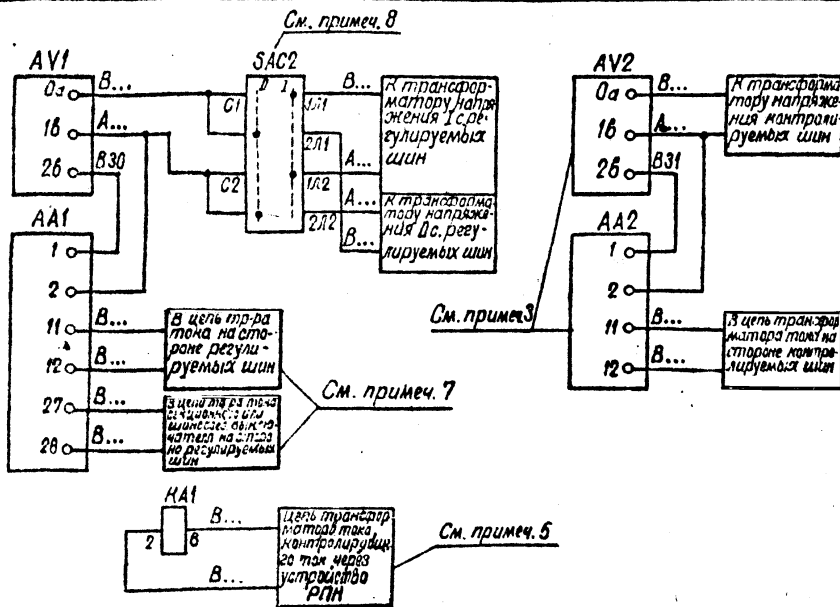
Нач. ПТН РЫЖИНА

Ст. инж. ЛУКОВИЦА

РД 5

Энергоснабжение

Формат А2



Токовые
цепи
и цепи
напряжения

В схему
токовых
цепей.
Реле тока
перегрузки
РПН

Автомат.

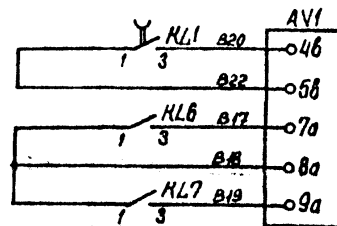
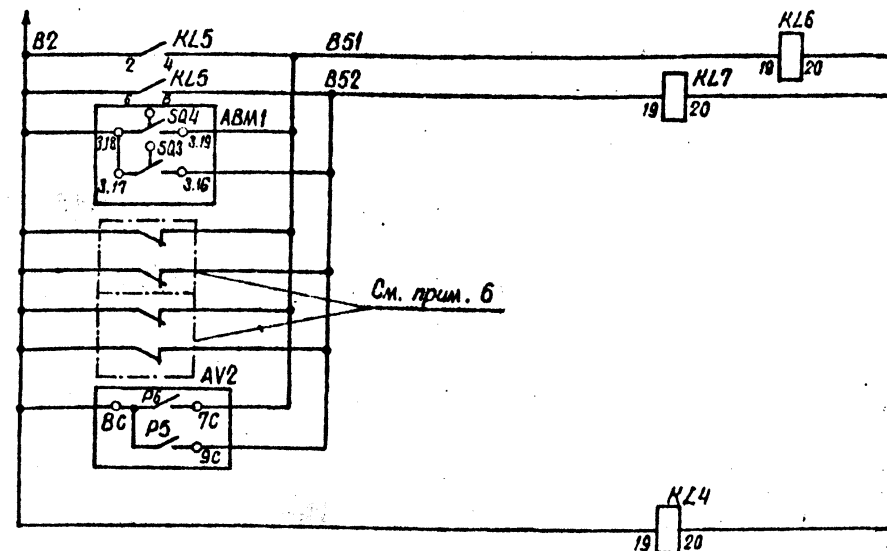
Приводной механизм, указатель положения переключающего устройства и реле контроля длительности процесса переключения на одну ступень.

Убавить дистанция управления.

Сдвигать цепи автоматического переключения.

Реле блокировки при перегрузке и понижении температуры масла.

Питание блока автоматического регулирования.



При переключении по схеме плавного переключения

В конечных положениях РПН

При нарушении связи с регулятором или шинами

При нарушении связи с регулятором или шинами

При нарушении связи с регулятором или шинами

Реле контроля исправности цепей регулирования напряжения

Цепи контроля работы привода механизма

Цепи отработки

Убавить

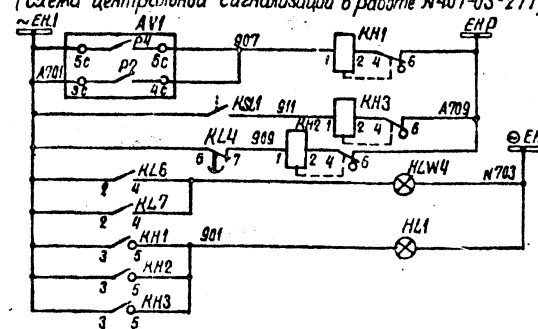
Резерв

Функция

Схема выполнена на листах 5, 6, 7

Привязан		407-03-459.87		ЗС1	
Изм. №		Схемы и ИТУ автоматического регулирования КЗЭП		Функция трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 10 кВ и выше с РПН.	
Изм. №		трансформатор Т1 (Т2)		Схема цепи питания РПН	
Изм. №		РПН		РД 6	
Изм. №		Цепи индивидуального регулирования напряжения		Эксплуатационный лист	
Изм. №		Схема полная		1987г.	
Изм. №		Контроль шин		Формат А2	

Для подстанций 110-220 кВ на переменном оперативном токе
(Схема центральной сигнализации в работе №407-03-277)



Неисправ- ность устрой- ства РПН	Поправление уровня масла в бал. 100	Неисправность цели регуля- торной на- стройки	Регулирова- ние давления бал. 2	Общепонем- ное титло	Указатель не подает	Цели сигнализации
--	---	--	---------------------------------------	-------------------------	------------------------	-------------------

Сх. прим. 4

От другой монтажной единицы панели

От другой указательной реле трансформатора

В систему управления к табло трансформатора

Неисправ-
ность
устрой-
ства
РПН.
Повышение
уровня масла
в баке РПН.
Неисправная
деталь резуль-
тования
напряже-
ния
Регулирова-
ние
блокирова-
но
Задвижечное
табло
"Указатель"
не поднят

Схема выполнена на листах 5, 6, 7

[illegible]

Перечень аппаратуры

- | | | |
|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Место расположения устья АПН | Нейтраль обмотки ВН | Обмотка СН |
| Трансформатор | Трансформатор тока стороны ВН | — |
| Автотрансформатор | Трансформатор тока в нейтраль | Трансформатор тока стороны СН |

- | Место установки | Целевые обозначения по схеме | Наименование | Тип | Техническая характеристика | К-во | Примечание | |
|---------------------------|------------------------------|----------------------------------|----------|----------------------------|------|---|--|
| Сторона водителя | AA2 | Датчик тока | APT - ИИ | 5А или 1А | 1 | С вкл. на т. пласт. датчик. См. примеч. | |
| | AV2 | Выход автоматического регулятора | | 220В, 100В | | | |
| Сторона пассажира | АВМ1, АВМ2, АВМ3 | Приводной механизм | ПАП-УУ | | 3 | Комп. электр. трансформ. | |
| | SC1, A, B, C, SC2, A, C | Датчик положений РПН | | 5 | | | |
| Вплотн. к 83-88 установка | ВТ1А, ВТ1В, ВТ1С | Датчик температуры жидк. | | t° жидк. = -20°С | 3 | Датчик температуры мотора | |
| | KS21 | Реле уровня масла | | | 1 | | |
| | HL1 | Лампа световая | ТСМ | 220В | 1 | | Лампы для ПК 220-100 намот. и выкл. электр. ламп |
| | VD1 | Комплект диодов | KA205A | 0,5А; 500В | 1 | | |
| | — | Лампа | 4-220-10 | 220В, 10Вт | 1 | | |
| | VD2 | Комплект диодов | KA205A | 0,5А; 500В | 1 | | |

Тип привода	Номера зажимов													
ЛД-4У	1,4	2,1	2,5	3,1	3,3	3,16	3,18	3,17	3,19	5,1	5,2	5,3	5,4	
МЗ-4	1,4	2,6	2,5	3,20	3,3	3,16	3,18	3,17	3,19	5,18	5,17	—		
ЕМ-1	1,6	1,5	2,1	—	3,20	101	10D	100	5,40	5,41	5,42	—		

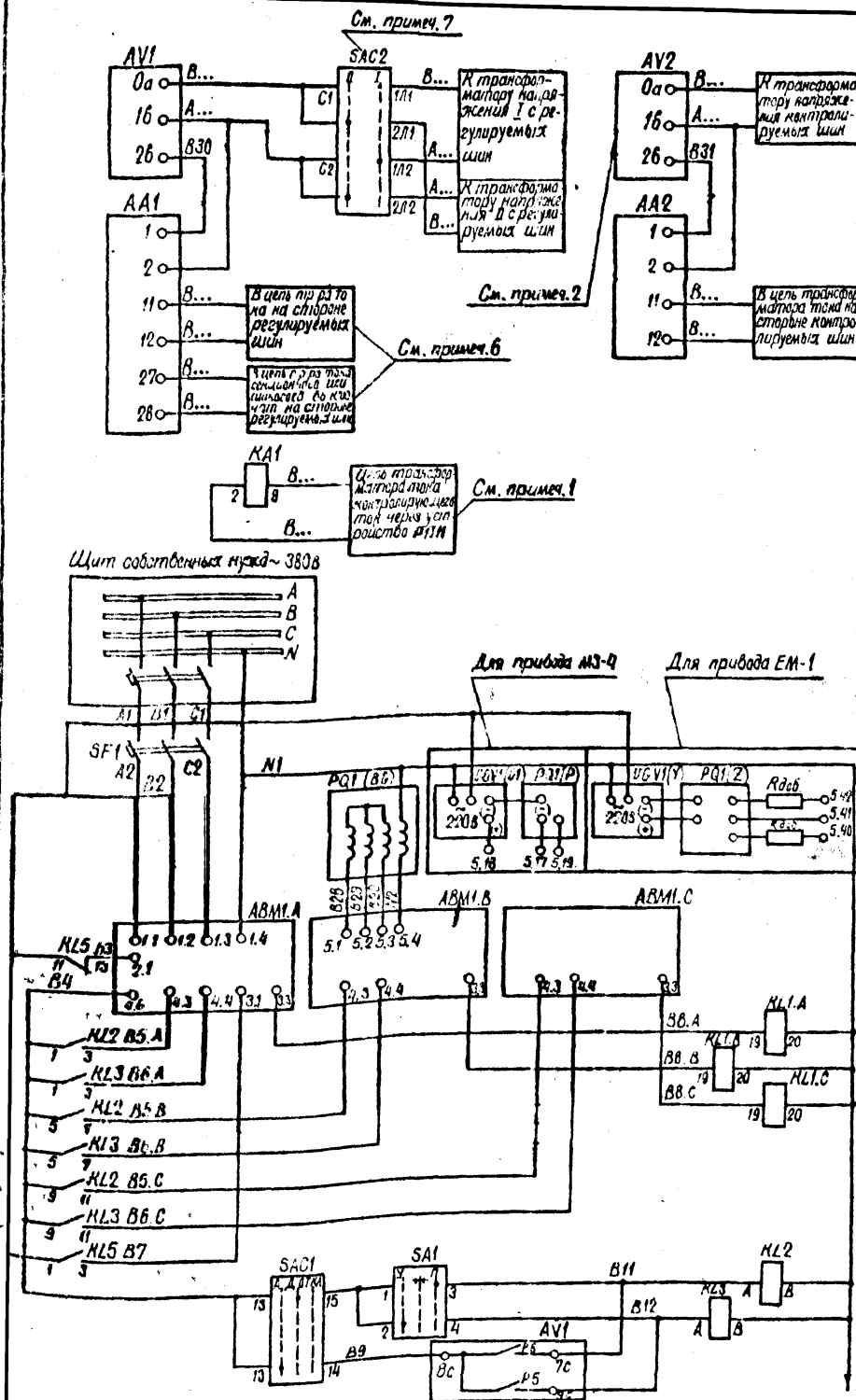
Перечень аппаратуры

- | Идентификационный номер | Позиционное обозначение на схеме | Наименование | Тип | Техническая характеристика | К-во | Примечание | |
|-------------------------|----------------------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------|------------|----------------------------|----------------------|
| Блок измерения БИ... | PQ1 | Указатель положения | УП-30 | | 1 | Пробой ЛД-40, ЛД-30, ЛД-34 | |
| | | Лосометр | ЛКМ | | 1 | Пробой | |
| | | Указатель положения | | | 1 | Пробой | |
| | | R доб | | | 2 | Ем-1 | |
| | | SAC1 | Переключатель наладочный | ПМОФУ5-222777/1.45 | 1 | | |
| | SA1 | То же | ПМО8-222222/1.461 | 1 | | | |
| | | I | | | | | |
| | | AA1 | Лампочка | АВТ-1Н | 5А или 1А | 1 | Комплектная лампочка |
| | | AV1 | Лампочка | 220В; 100В | | | |
| | | NLW1 | Лампочка | AC-220 | 220В | 1 | |
| Блок измерения БИ... | — | Лампа | Ц-220-10 | 220В; 10Вт | 1 | | |
| | | KA1 | Реле максимального тока | РТ-100/... | ... А | 1 | См. прим. 1 |
| | | KA1, KA2, KA3 | Реле указательные | РЭИИ-11-85 011-0,1А | 3 | | |
| | | KH4, KH5 | То же | РЭИИ-20-15 081-0,5А | 2 | | |
| | | KH4, KH5, KH6, KH7, KH8 | Реле промежуточные | РПБ-94 | 220В | 4 | |
| | KL2, KL3 | То же | РПБ-74 | 220В, 4/2 | 3 | | |
| | | KL2, KL3 | То же | РПБ-74 | 220В | 2 | |
| | | R1, R2, R3 | Резистор | ПЗБ-50 | 1кОм | 3 | |
| | | SF1 | Выключатель автоматический | АВТОБ-22222 | 10А, 10В | 1 | |
| | | SX1, SX2 | Переключатель | ПБ1-105 | исп. 1 | 2 | |
| Блок измерения БИ... | SAC2 | То же | ППЧ-10 | исп. 1 | 1 | | |
| | | KL6 | Реле промежуточные | РПБ-74 | 220В; 4/2 | 1 | |
| | | KH3 | Реле указательное | РЭИИ-11-75151 | 2 | | |
| | | R1, R2 | Резистор | ПЗБ-25 | 3,9кОм | 2 | |
| | | VD1-VD3 | Комплент диодов | КД205А | 0,5А; 500В | 3 | |
| | UGV1 | Устройство для питания | 60001 | 220В | 1 | | |
| | | Блок питания | | 220В | 1 | | |
| | | KL8 | Реле промежуточные | РПБ-74 | 220В; 4/2 | 1 | |
| | | R4, R5 | Резистор | ПЗБ-25 | 3,9кОм | 2 | |

Схема выполнена на листах 8, 9, 10, 11

[illegible]

Формат А2



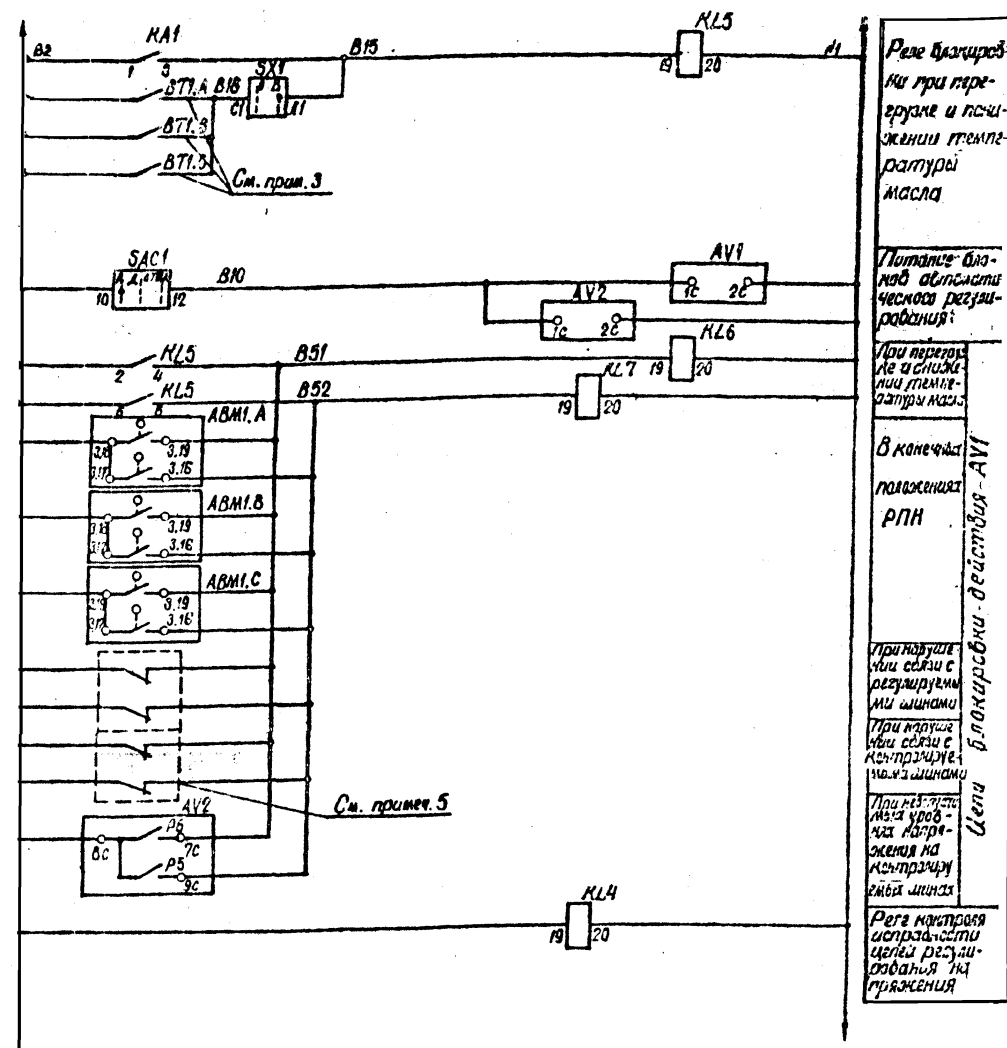
Токовые
цепи
и цепи
напряже-
ния

В систему
токовых
цепей.
Реле тока
перегрузки
РПН

Автомат
Приводные
механизмы
и указатель
положения
переключа-
ющего уст-
ройства
См. примеч. 8

Реле
контроля
длительности
процесса пе-
реключения
на одну сту-
пень

Прибо-
ды
Цели дис-
тацион-
ного уп-
равле-
ния
Цели дис-
тацион-
ного уп-
равле-
ния



Реле блокиро-
вки при пере-
грузке и пони-
жении темпе-
ратуры масла

Питание бло-
ков автомати-
ческой регули-
ровки

При пере-
грузке и пони-
жении темпе-
ратуры масла

В качестве
положения
РПН

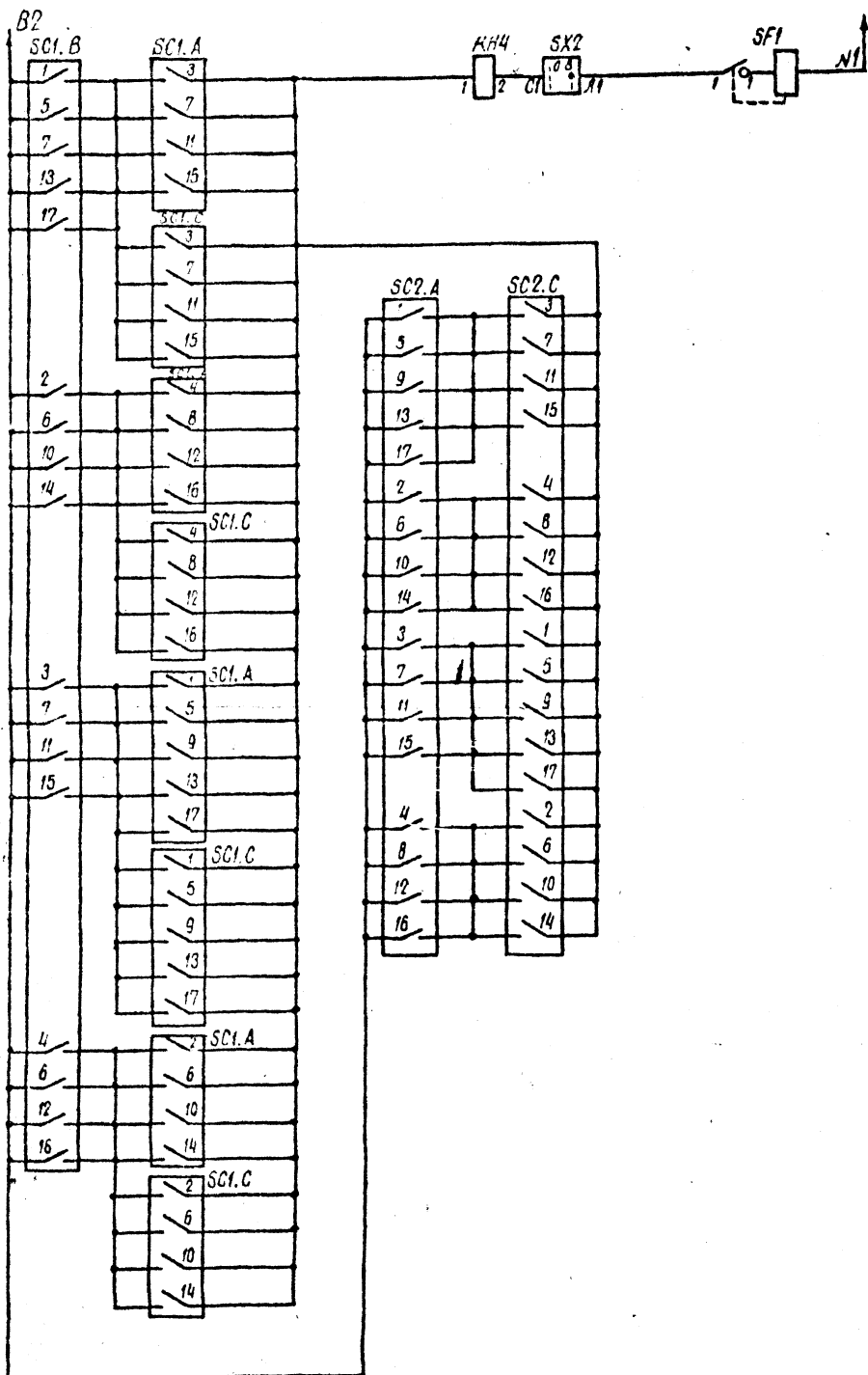
При нагруз-
ке связи с
регулируе-
мыми шинами
При нагруз-
ке связи с
контролиру-
емыми шинами

При нагруз-
ке связи с
регулируе-
мыми шинами
При нагруз-
ке связи с
контролиру-
емыми шинами

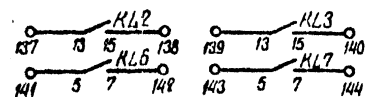
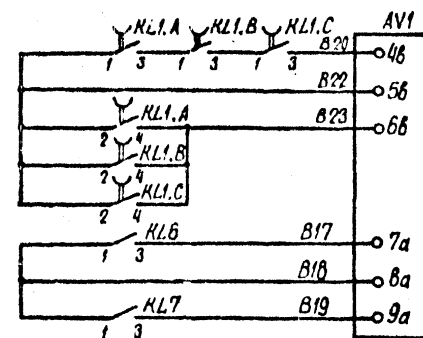
Реле контроля
исправности
цепей регули-
рования тем-
пературы

Схема выполнена на листах 2, 3, 4, 5

Приказ			
407-03-459.87			
ЗС 1			
Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110 кВ и выше с РПН.			
Трансформатор ТП (ТЗ) с одной ступенью регулирования РПН			
Цели индивидуального регулиро- вания напряжения.			
Схема полная			
Энергосбытовое с. М. - с. д. 1331			



Цель -
отключения
автомата
при рассо-
гласовании
фаз РПН



Цепи контро-
ля работы;
приводных
механиз-
мов

Приба- вить	Цепи ог- раниче- ния ре- гулиро- вания
Уба- вить	

Резерв

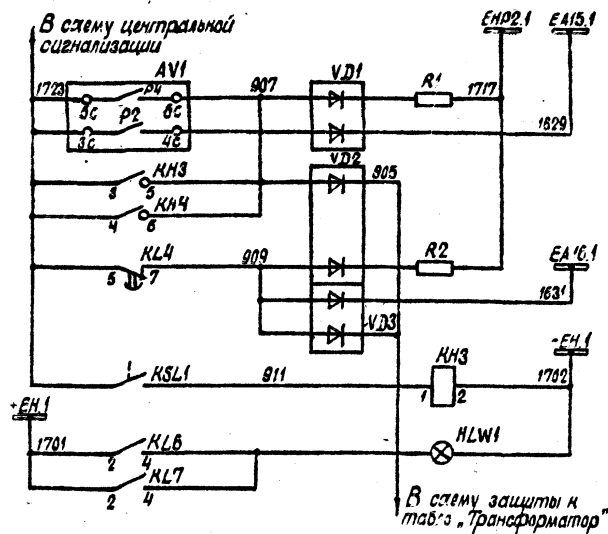
Схема выполнена на листах 8,9,10,11

[illegible]

Схема полная.
Нарисовать схему

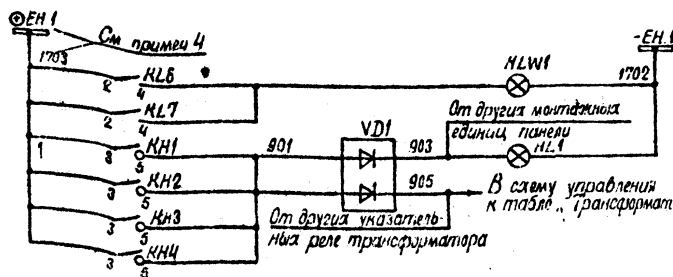
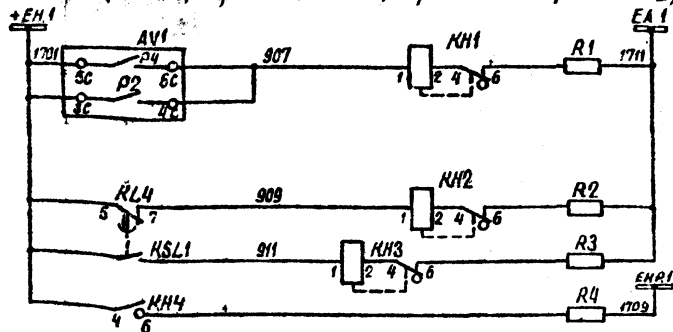
Формат А2 -

Для подстанций 330-500 кВ на постоянном оперативном токе
(Схема центральной сигнализации в работе № 5540ТМ - III)



Неисправность устройства РПН	Цепи сигнализации
Расхождение фаз РПН	
Неисправность цепей регулирования напряжения	
Понижение уровня масла в баке РПН	
Регулирование блокировано	

Для подстанций 110-220 кВ на постоянном и выпрямленном оперативном токе (Схема центральной сигнализации в работе № 10361ТМ, № 5589ТМ - III)



Неисправность устройства РПН	Цепи сигнализации
Неисправность цепей регулирования напряжения	
Расхождение фаз РПН	
Регулирование блокировано	
Общепанельное табло указателей не поднят	

Схема выполнена на листах 2, 9, 10, 11

Приказан			
Инд. №			
407-03-459.87		ЗС1	
Схемы и НКУ автоматического регулирования нагрузки, трансформации напряжения, а также под нагрузкой напряжения и тока в РПН			
Трансформатор "Т1" (1, 2) с		Энергосетипроект	
защитными устройствами		РД	
Цепи сигнализации, а также		И	
цепи управления к табл. "Трансформатор"		1339	
Схема выполненная		Формат А2	

Перечень аппаратуры

- | Тип
соединения | Номера зажимов | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|----------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-----|----|
| МЗ-4У | 14 | 21 | 25 | 31 | 33 | 316 | 318 | 317 | 319 | 51 | 52 | 53 | 54 |
| МЗ-4 | 14 | 26 | 25 | 320 | 33 | 316 | 318 | 317 | 319 | 519 | 518 | 517 | — |
| ЕМ-1 | 16 | 25 | 21 | — | 320 | 101 | 100 | 100/н | 540 | 541 | 542 | — | — |

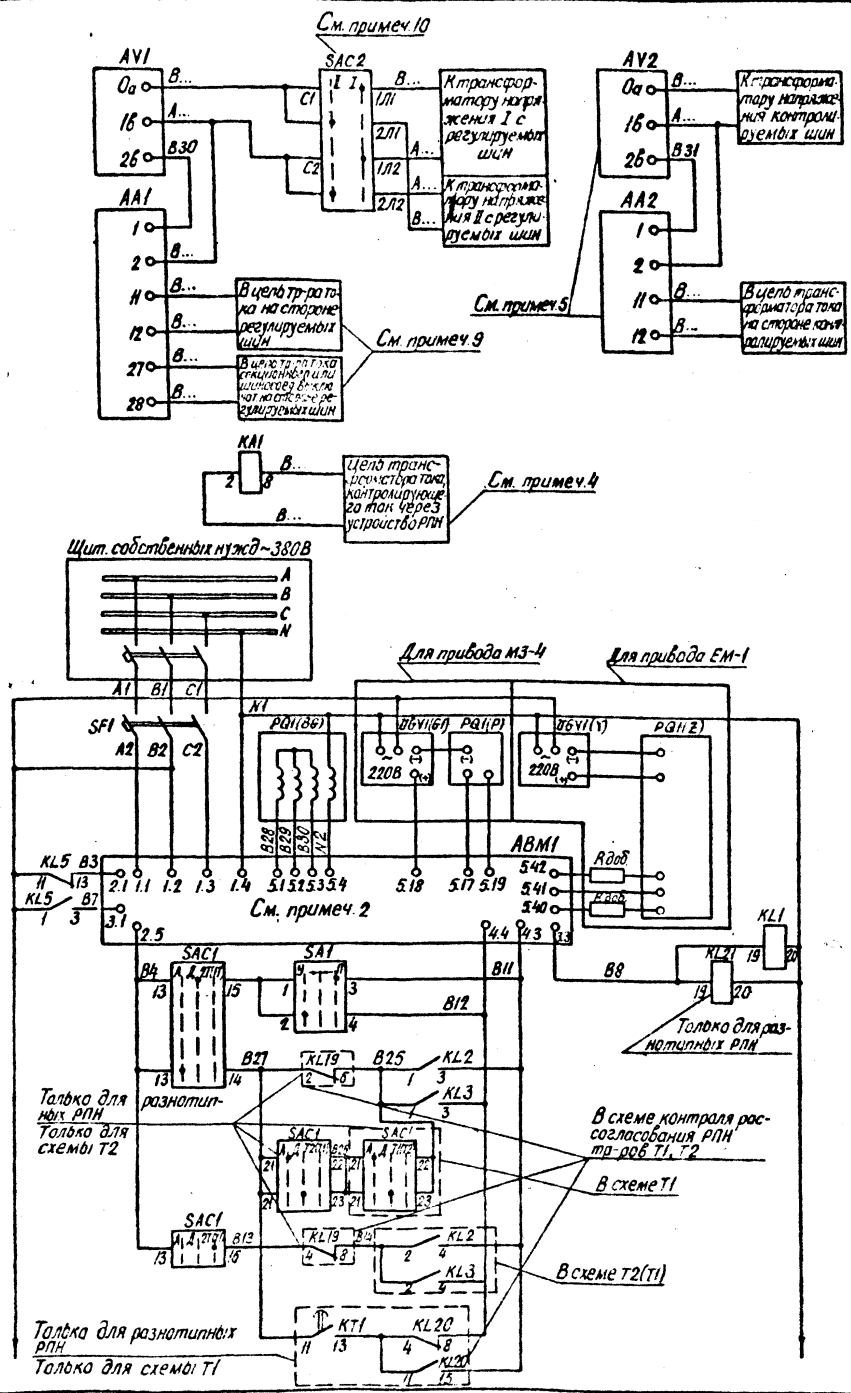
- | Место расположения устройства РПН | Нейтраль обмотки | Обмотка СН |
|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Трансформатор | Трансформатор тока стороны ВН | — |
| Автотрансформатор | Трансформатор тока в нейтрали | Трансформатор тока стороны СН |

- | Место установки | Позиционное обозначение по схеме | Наименование | Тип | Техническая характеристика | К-во | Примечание |
|------------------|----------------------------------|--|------------|----------------------------|------|--|
| Установки на АИИ | АВМ1 | Пробойной механизм | ПДП-49 | | 1 | Характеристики стр. 8-м |
| | ВТ1 | Спл. пачечек в зависимости температуры | | t° спл. в -28°С | 1 | Характеристики с трансформатором. |
| | КСЛ1 | Реле уровня масла | | | 1 | |
| | НЛ1 | Табла световое | ТСМ | 220В | 1 | Указано для ТД 10-220-В на пост. и выпрямленным током. |
| | ВД1 | Комплект диодов | КД 205А | 0,5А, 500В | 1 | |
| | — | Лампа | Ц-220-10 | 220В, 10Вт | 1 | |
| | УД2 | Комплект диодов | КД 205А | 0,5А, 500В | 1 | В схеме не включены. |
| | НЛ1 | Табла световое | ТСМ | 220 В | 1 | Указано для ТД 10-220-В на переменном токе. |
| — | Лампа | Ц-220-10 | 220В, 10Вт | 1 | | |

- | Исполнительная
установка | Наименование по схеме | Наименование | Тип | Техническая характеристика | К-во | Примечание | |
|-----------------------------|-----------------------|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|------------|--|----------------------------|
| Блок питания БН | РА1 | Указатель положения | УП-30 | | 1 | пробой ПАН-4У | |
| | | Логистметр | ЛКМ | | 1 | пробой ЛК-2 | |
| | | Указатель положения | | | 1 | пробой | |
| | R год. | | | | | 2 | ЕМ-1 |
| | SACF | Переключатель маловольтности | ПМОФ-45-222777/1 | 4,5 | 1 | | |
| | SA1 | То же | ПМОФ-22222/1-ДБ1 | | 1 | | |
| | AA1 | Датчик тока | Автоматический регулятор напряжения | АРТ-1Н | 5А или 1А | 1 | Комплекс с трансформатором |
| | AV1 | Блок автоматического регулятора | | | 220В, 100В | | |
| | KLW1 | Датчик давления масла | АС-220 | 220В | | 1 | |
| | — | Датчик | Ц-220-1 | 220В, 100В | | 1 | |
| Блок питания БН | KA1 | Реле максимального тока | РТ-М01.. | A | 1 | См. прим. 4 | |
| | KN1, KN2, KN3, KN4 | См. прим. 1
Реле указательные | РЭУИ-Н- | 0,1А | 4 | для ПК-10-220В | |
| | KN3 | То же | РЭУИ-20-45001-0,5А | | 1 | | |
| | KL2, KL3 | Реле промежуточные | РП16-74 | 220В | 2 | 4/2 | |
| | KL4, KL6, KL7 | То же | РП16-74 | 220В | 3 | 1/2 | |
| | KL1, K4 | То же | РП18-94 | 220В | 2 | КТ-1/2, КТ-1/3 | |
| | RA4 | Резистор | РЭВ-25 | 3,9 кОм | 1 | для ПК-100-8 на плате в блоке питания ПК-100 | |
| | R1, R2, R3 | Резистор | РЭВ-50 | 1 кОм | 3 | | |
| | SF1 | Выключатель автоматический | АВ50Б-2Х3ТА | 1кВ, 10А
10кВ, 10А | 1 | | |
| | SK1 | Переключатель | ПВ1-10Б | вкл / | 1 | | |
| Блок питания БН | SAC2 | Переключатель | ПВ1-10 | вкл / | 1 | См. прим. 4 | |
| | KN3 | Реле указательные | РЭУИ-11-75151, 220В | | 1 | для ПК | |
| | R1, R2 | Резистор | РЭВ-25 | 3,9 кОм | 2 | 330-500к | |
| | VD1-VD3 | Комплекс диодов | КД 205А | 0,5А, 500В | 3 | | |
| | UGV1 | Устройство для питания | 60001 | 220В | 1 | пробой | |
| | | Блок питания | | 220В | 1 | пробой | |
| | AA2 | Датчик тока | Автоматический регулятор | АРТ-1Н | 5А или 1А | 1 | С блоком не поставляется |
| | AV2 | Блок автоматического регулятора | | | 220В, 100В | | См. прим. 5 |
| | KL21 | Реле промежуточные | РП16-74 | 220В | 4/2 | 1 | |

См. прим. 3

[illegible]



Токовые
цепи
и цепи
напряжения

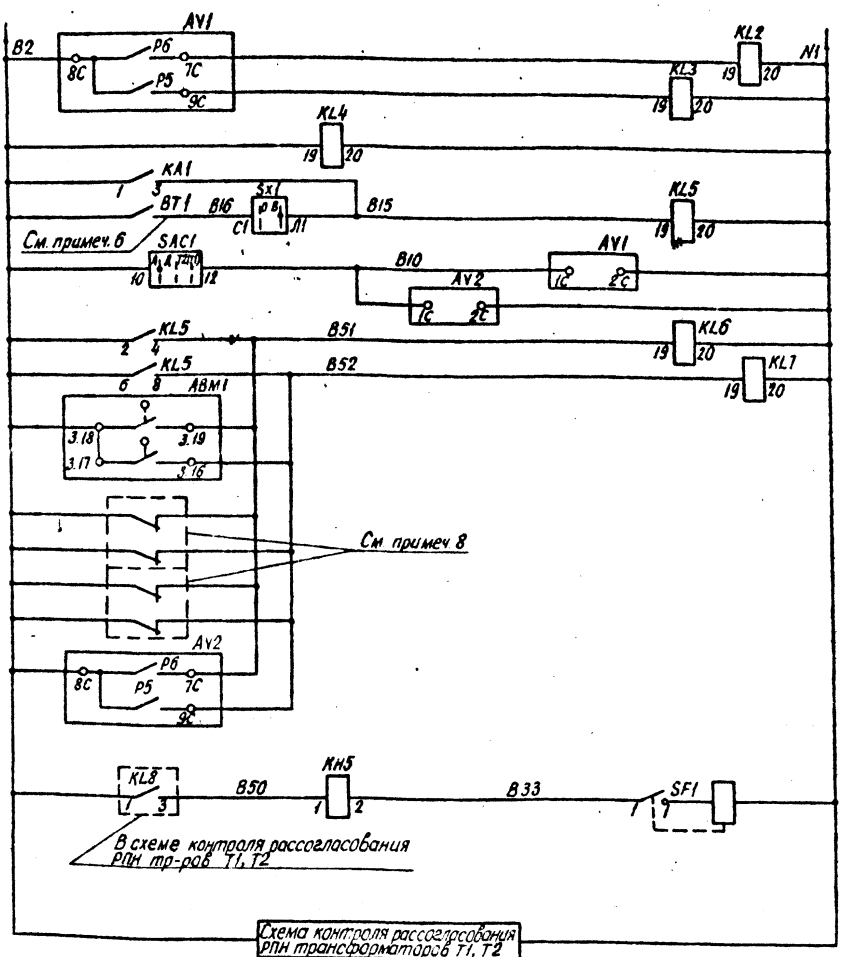
В схему
токовых цепей
Реле тока пе-
регрузки РПН

Автомат
Приводной
механизм
и указатель
положения
переключающе-
го устройства
См. примеч. 1, 2

Реле контроля для
отключения трансформатора
при нарушении режима
привода

Цели
автоматичес-
кого управле-
ния

Цели для ин-
теллектуального пере-
ключения Т1

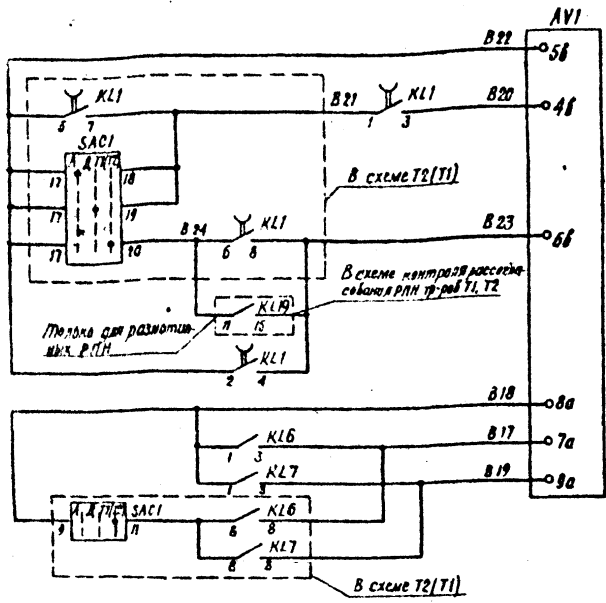


Прибав-
битов
Уд-
битов
и приме-
ли AV1
Реле контроля
исправности цепи
регулирования
напряжения
Реле блокировки
при перегрузке и
повышении темпе-
ратуры масла
Питание блока
автоматического
регулирования
При перегрузке
и повышении темпе-
ратуры масла
В конеч-
ных поло-
жениях
РПН
См. примеч. 2
При наруше-
нии связи с
регулируе-
мыми ши-
нами
При наруше-
нии связи с
напряже-
нием ши-
ны
При отсут-
ствии на-
пряжения
на контро-
лируемых ши-
нах
Цели отклю-
чения
автомата при
расхождении
РПН трансформаторов Т1, Т2

Схема выполнена на листах 12, 13, 14

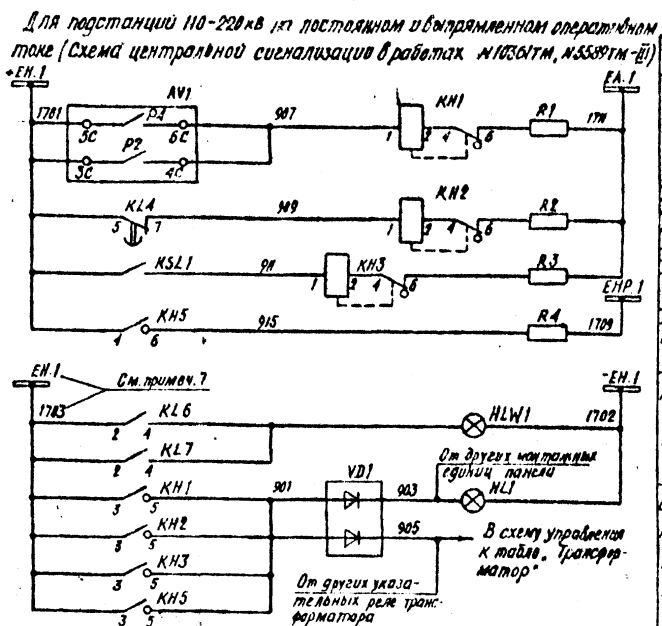
		Привязан	
Инв. №:		407-03-459.87	ЗС1
		Схемы и ИУ автоматического регулирования ка- рифицированного трансформатора под нагрузкой напряжением 110кВ и выше с РПН	
		Трансформатор Т1 (Т2) с трех- фазным устройством РПН	лист 13
И контр лич. ГП	Рубкина Рубкина	цели группового регулирова- ния напряжения. Схема полная	Энергоснабжение г. Москва 1987г.
Ст. инж.	Луканцова	Копирован: 11.11.87	Формат А2

Альбом 1



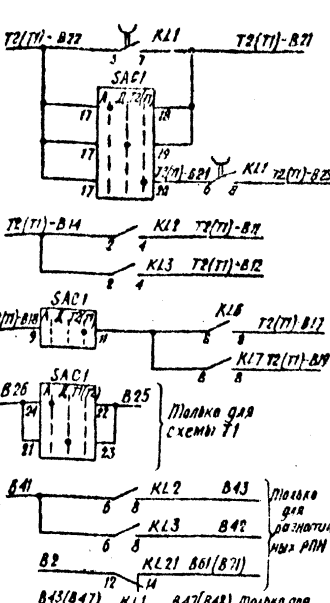
Цели контроля
работы
приводных
механизмов
трансформа-
торов
См. примеч. 12

Приба- вить	Цели огра- ниче- ния
Уба- вить	регу- лирова- ния



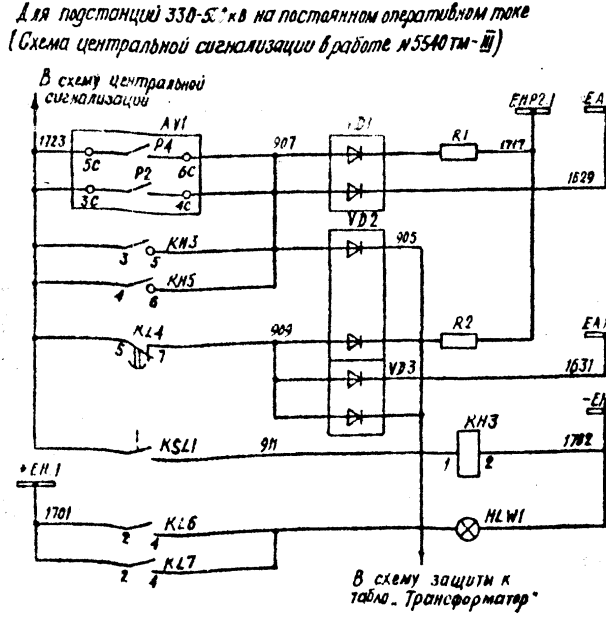
Цели сигнализации

Неисправ- ность уст- ройства РПН	Понижение уровня масла в баке РПН	Расхождение уровня масла в баке РПН	Регулирова- ние блокировки	Общепанель- ное табло	Указатель не поднят	Неисправ- ность устройства РПН	Понижение уровня мас- ла в баке РПН	Неисправ- ность цели регу- лирова- ния	Расхождение уровня мас- ла в баке РПН	Регулирова- ние блокировка	Общепанель- ное табло	Указатель не поднят
---	---	---	----------------------------------	--------------------------	------------------------	---	--	--	--	----------------------------------	--------------------------	------------------------



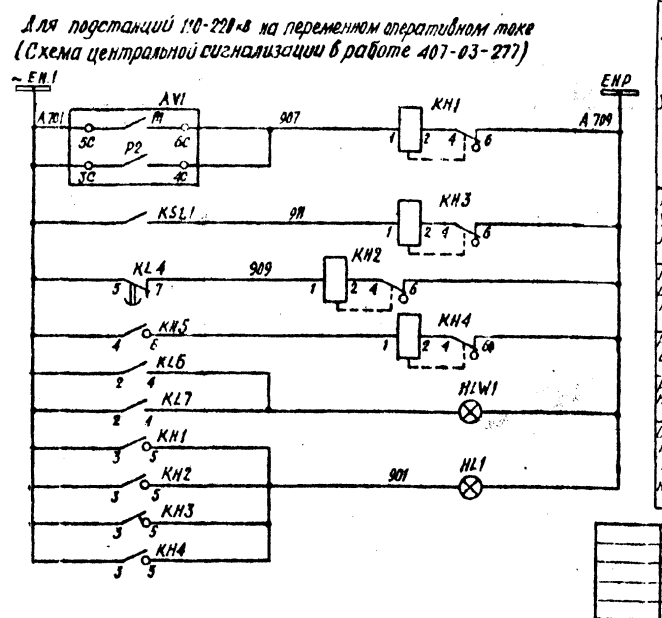
В схему
регулирова-
ния
трансформа-
торов T2(T1)

В схему контроля рас- хода масла в баке РПН	В схему контроля рас- хода масла в баке РПН	Резерв
--	--	--------



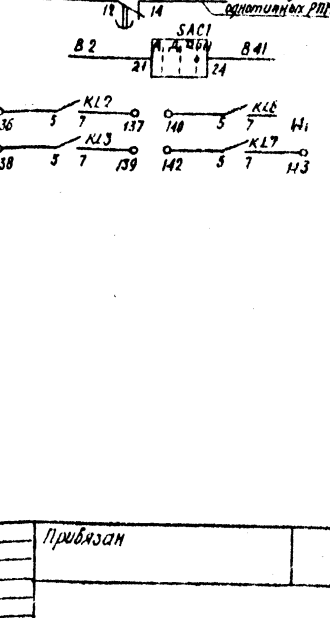
Цели сигнализации

Неисправ- ность устрой- ства РПН	Расхождение уровня мас- ла в баке РПН	Неисправ- ность цели регу- лирова- ния	Понижение уровня мас- ла в баке РПН	Регулиро- вание блокировка
---	--	--	--	----------------------------------



Цели сигнализации

Неисправ- ность устрой- ства РПН	Понижение уровня мас- ла в баке РПН	Неисправ- ность цели регу- лирова- ния	Расхождение уровня мас- ла в баке РПН	Регулирова- ние блокировка	Общепанель- ное табло	Указатель не поднят
---	--	--	--	----------------------------------	--------------------------	------------------------



В схему
регулирова-
ния
трансформа-
торов T2(T1)

В схему контроля рас- хода масла в баке РПН	В схему контроля рас- хода масла в баке РПН	Резерв
--	--	--------

Схема выполнена на листах 12, 13, 14

Приказ	
407-03-459.87	
Схемы и ИКУ автоматического регулирования та трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжения 110 кВ и выше с РПН	
Трансформатор Т1(Т2) с трехфазным устройством РПН	Сигнал
Цели группового регулирования напряжения. Схема полная	Лист 14
Энергосбытпроект г. Москва 1987г.	Формат А 2

Примечания:

1. Схема выполнена как для однотипных, так и для разнотипных устройств РПН.
2. Схема выполнена применительно к приводному механизму типа ПДП-4У. Для схем с приводными механизмами МЗ-4 и ЕМ-1 номера зажимов приводов необходимо изменить в соответствии с таблицей:

Тип привода	Номера зажимов															
ПДП-4У	1,4	2,1	2,5	3,1	3,3	3,16	3,18	3,17	3,19	5,1	5,2	5,3	5,4			
МЗ-4	1,4	2,6	2,5	3,20	3,3	3,16	3,18	3,17	3,19	5,19	5,18	5,17	—			
ЕМ-1	1,6	1,5	2,1	—	3,20	101	100	100А	5,20	5,41	5,42	—				

3. При применении схемы для разнотипных РПН положения 14, 15, 16, 17 РПН используются только для трансформаторов Т1.
4. Блоки БА231-87 и БА233-87 являются общими для данной схемы и для схемы контроля рассогласования трансформаторов Т1 и Т2.
5. Обмотка реле КА1 включается в цепь трансформатора така соответственно следующей таблице:

Место установки РПН	Нейтраль обмотки ВН	Обмотка СН
Трансформатор	Трансформатор тока стороны ВН	—
Автотрансформатор	Трансформатор тока в нейтрали	Трансформатор тока стороны СН

6. Блок автоматического регулирования АВ2 и датчик тока АА2 используется только при необходимости введения ограничений регулирования по недопустимым уровням напряжения на регулируемых шинах.
7. Блокировка регулирования напряжения при низкой температуре масла в контакторах РПН выполняется только при наличии соответствующего датчика температуры, поставляемого комплектно с трансформатором.
8. Для подстанций 110-220 кВ на постоянном и выпрямленном оперативном токе без дежурного персонала цепи ламп НЛ1 и НЛW1 подключены к шинке ⑤ ЕН.1-1703, как показано на схеме. Для подстанций 110-220 кВ на постоянном оперативном токе с дежурным персоналом цепи ламп следует подключить к шинке ЕН.1-1701.
9. Блокировка регулирования напряжения при нарушении связи трансформатора с регулируемым шинными и шинами другого напряжения выполняется при помощи замыкающих контактов реле положения, включено или блок-контактов соответствующих выключателей или отделителей, включенных параллельно. Для этой цели могут использоваться также замыкающие контакты реле положения, отключено. При осуществлении указанной связи двумя и более аппаратами или автоматическим аппаратом

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечания
Блок БК231-87	АВ1	Приводной механизм	ПДП-4У		3	Комплектно с трансформатором
	СА1	Датчик положения РПН			5	
	СА1, ВТ1, ВТ1, С	Датчик температуры		Сраб. = -20°С	3	Комплектно с трансформатором
	КСЛ1	Реле урбоя масла			1	
	НЛ1	Табла световая	ТСМ	220В	1	Только для РС 110-220 кВ на пост. и выпрям. токе
	VD1	Комплект диодов	КД 205А	0,5А; 500В	1	
	—	Лампа	Ц-220-10	3203; 108г	1	
	КА1, КА2, КА3, С	Реле промежуточное	РП16-74	220В, 4/2	3	См. прим. 4
	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—

разъединителем такая блокировка не выполняется.

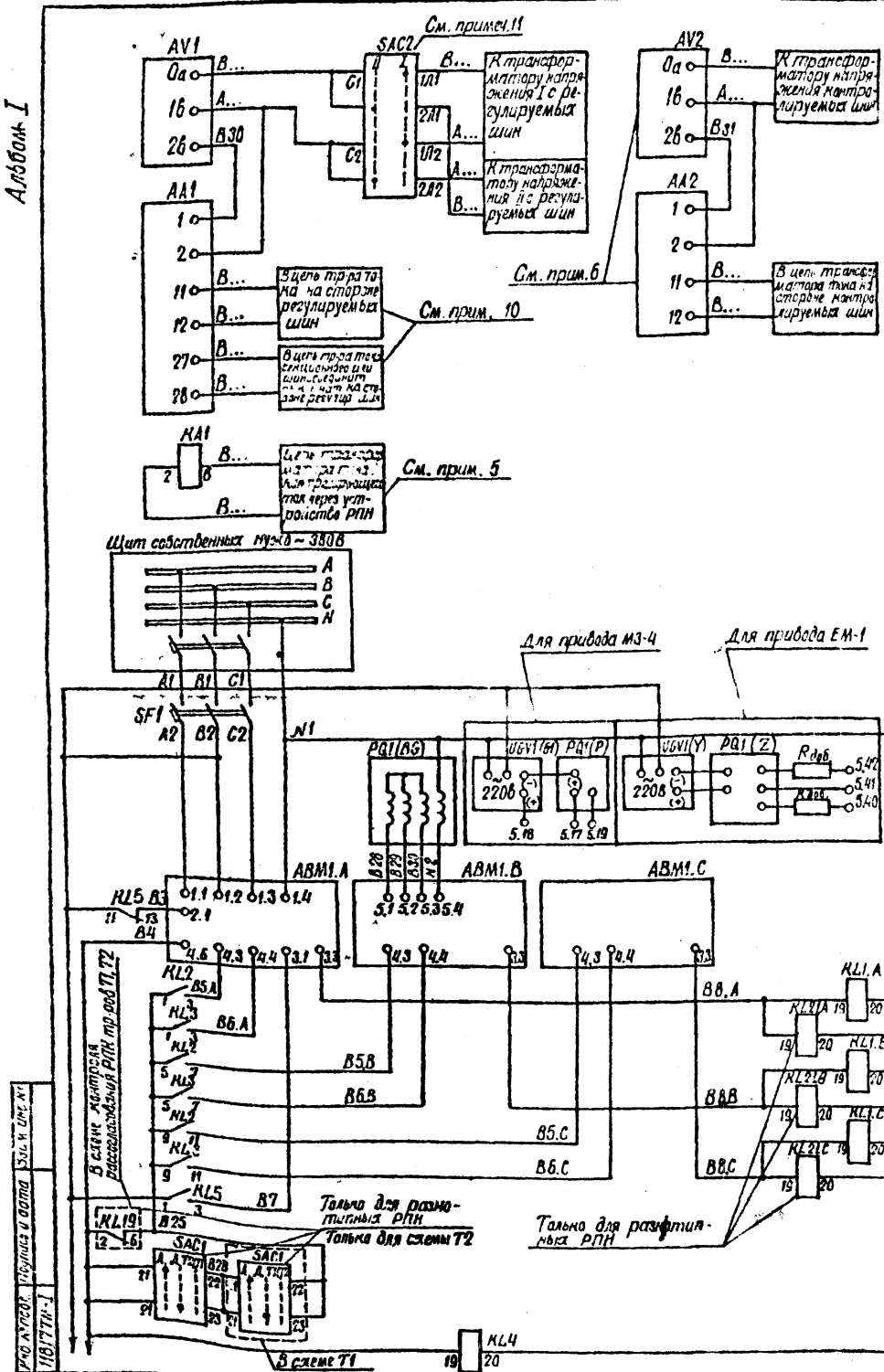
10. При наличии на стороне НН трансформатора двух выключателей подключение токовых цепей к датчику тока следует выполнять в соответствии с листом 61.
11. При наличии одного выключателя трансформатора на стороне регулируемых или переключатель СА2 не используется.
12. При применении схемы для трансформаторов с разнотипными РПН настройка блока АВ1 должна производиться с учетом длительности непрерывного переключения РПН на 2 ступени.

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечания
Блок БК231-87	РА1	Указатель положения	УП-30		1	Привод МЗ-4
	—	Логометр	ЛКМ		1	Привод МЗ-4
	—	Указатель положения			1	Привод МЗ-4
	РА2	Переключатель	ПМФ45-222777/2-Д15		2	ЕМ-1
	СА1	То же	ПМФ45-222777/2-Д15		1	
	—	—	—	—	—	—
	АА1	Датчик тока	АРТ-1Н	5А или 1А	1	Комплектно с трансформатором
	АВ1	Блок автоматического регулирования	АС-220	220В, 100В	1	
	НЛW1	Лампа	Ц-220-10	220В, 108г	1	
	КА1	Реле максимального тока	РТ-10/...	... А	1	См. прим. 5
Блок БК233-87	КА1, КА2, КА3	Реле указательное	РЗУИ-11-850И	0,1А	3	Для РС 110-220 кВ
	КА4, КА5	То же	РЗУИ-20-45081	0,5А	2	
	КА1, КА2, КА3	Реле промежуточное	РП18-94	220В	4	Для РС 110-220 кВ
	КА2, КА3	То же	РП2-119580	220В	2	
	КА5, КА6, КА7	То же	РП16-74	220В, 4/2	3	
	РА4, РА5	Резистор	ПЗВ-25	3,9 кОм	2	Для РС 110-220 кВ
	РА1, РА2, РА3	Резистор	ПЗВ-50	1 кОм	3	
	СА1	Выключатель автоматический	АТ505-2432	10А (I _н = 10А, I _с = 10А, I _р = 10А)	1	
	СА1, СА2	Переключатель пакетный	ПБ1-105	исп. 1	2	
	СА2	Выключатель автоматический	ППЧ-10	исп. 1	1	См. прим. 1
Блок БК233-87	КА3	Реле указательное	РЗУИ-11-75151	220В	1	Для РС 330-500 кВ
	РА1, РА2	Резистор	ПЗВ-25	3,9 кОм	2	
	VD1-VD3	Комплект диодов	КД 205А	0,5А; 500В	3	
	—	Устройство для питания	600Д1	220В	1	Привод МЗ-4
	UGV1	Блок питания		220В	1	Привод МЗ-4
	—	—	—	—	—	—
	АА2	Датчик тока	АРТ-1Н	5А или 1А	1	С блоком автоматического регулирования
	АВ2	Блок автоматического регулирования	АТ-1Н	220В, 100В	1	См. прим. 6
	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—

Схема выполнена на листах 15, 16, 17, 18

Прибыло		407-03-459.87		301
Итого		Схемы и НКЗ автоматического регулирования напряжения трансформаторов под нагрузкой напряжением 110 кВ и выше с РПН		1
Итого		Трансформатор Т1, Т2 с разнотипными устройствами РПН		1
Итого		Цели группового регулирования		1
Итого		Схема полная		1
Итого		Энергосети, проект		1



Токовые
цепи
и цепи
напряже-
ния.

В схему то-
ковых цепей
Реле тока пе-
рерузки РПН

Abtomonat

Приводные механизмы и указатель положения переключающего устройства
Ст. прим. 1, 2

Реле
контроля
длительности
процесса пе-
реключения
на одну сту-
пень

Реле контроля
исправности
цепей регулирования
напряжения

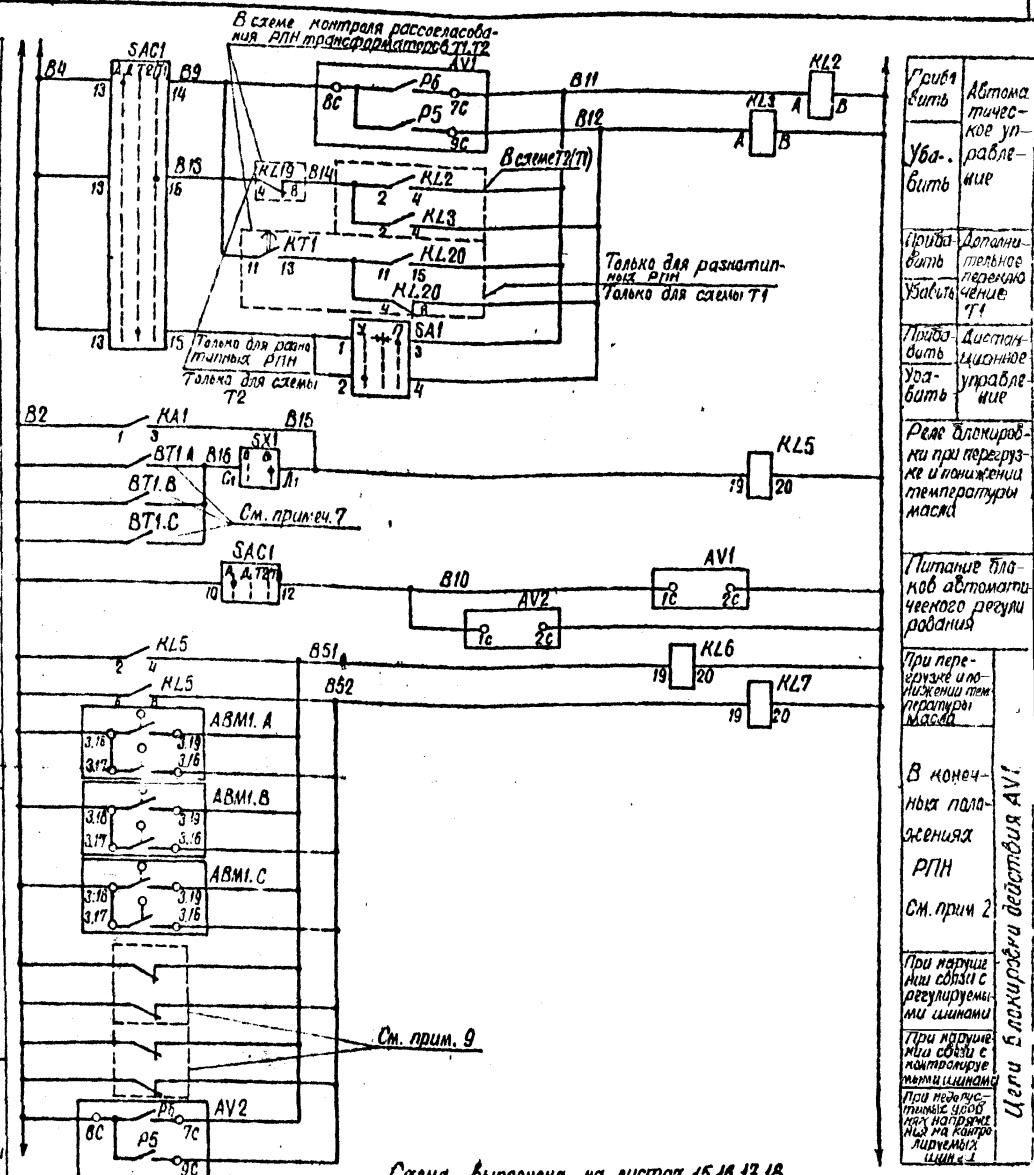
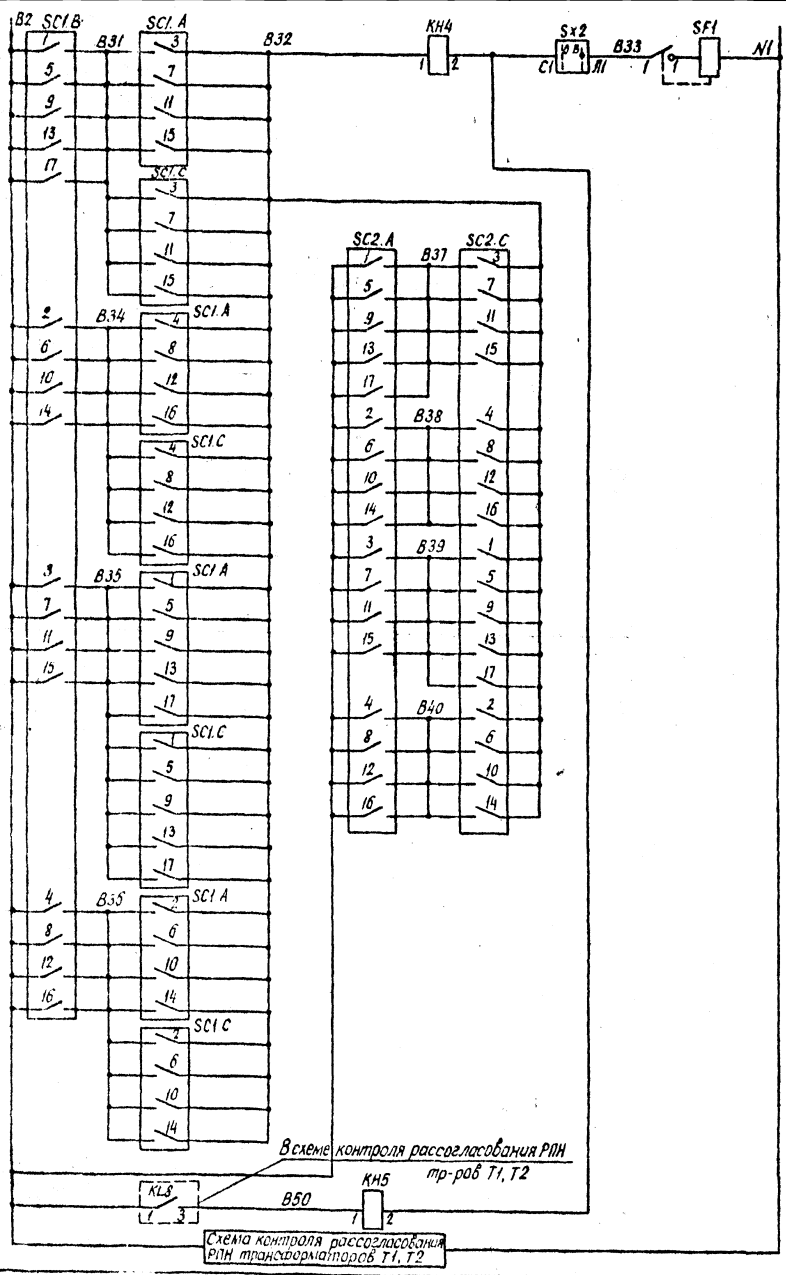


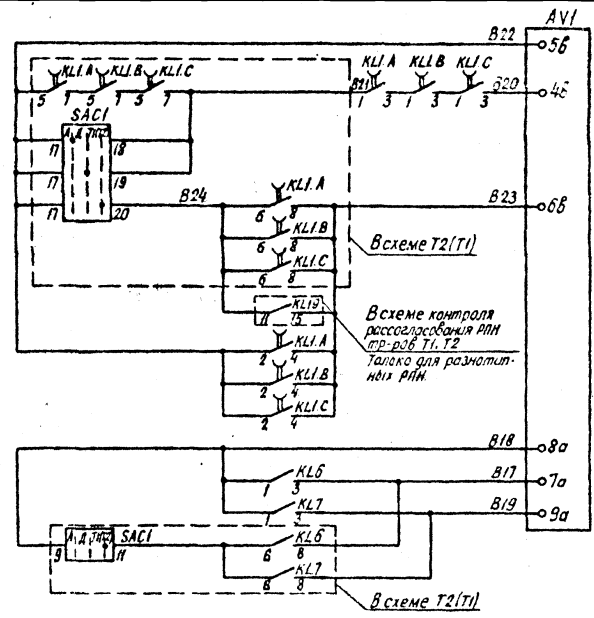
Схема выполнена на листах 15, 16, 17, 18

[illegible]

Автомат I



Фа3
РПН
См. примеч.3
Цепи отключения автомата при рассогласовании



Цепи
контроля
работы
приводных
механизмов
трансфор-
маторов

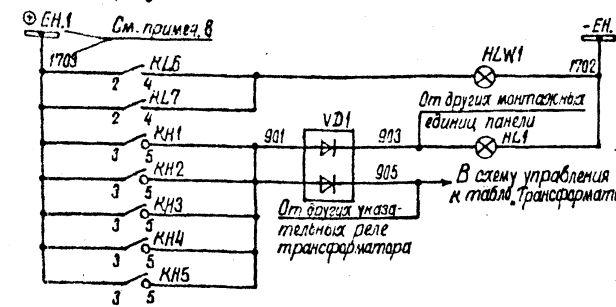
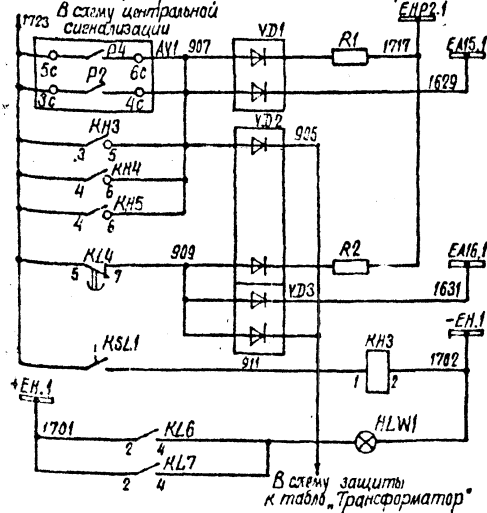
См. примеч. 12

Цепи
ограниче-
ния ре-
гулиро-
вания

Схема выполнена на листах 15, 16, 17, 18

Привязан			
Инв. №			
407-03-459 87		ЭС-1	
Схемы и нкх автоматического регулирования к-			
аппарата трансформации трансформаторов			
содержимой напряжением 10 кВ и выше с РПН			
Трансформаторов Т1, Т2 с од-			
назначенными устройствами РПН			
И. к. инж. Р. В. Киндигина		РД 17	
И. к. инж. Р. В. Киндигина		Энергосетпроект	
С. инж. Л. М. Яковлева		г. Москва	
Схема полная		18876-	

1723 В систему центральной
сигнализации



Неисправ-
ность
устрой-
ства РПН
Рассе-
яние
Рассе-
яние
Неисправ-
ность цепи
регулирова-
ния напря-
жения
Понижение
уровня
масла в
баке РПН
Понижение

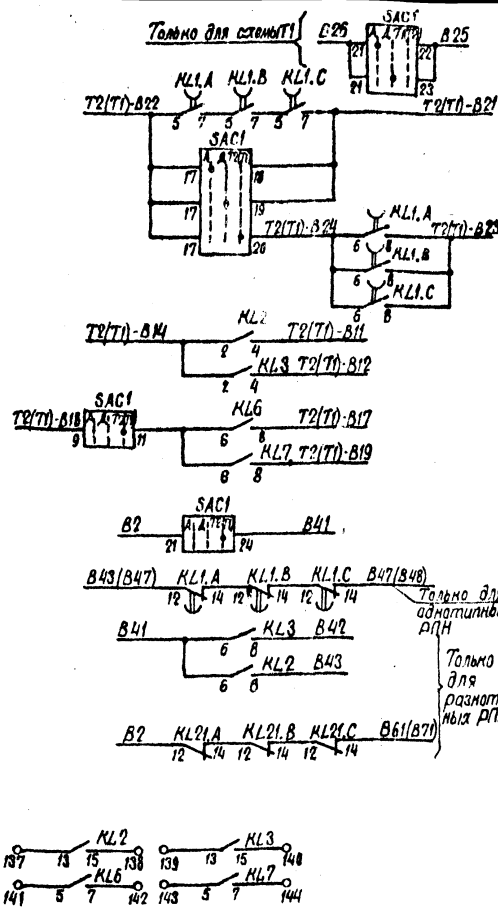
Неисправность устройства РПН	Неисправность цепи регулирования напряжения РПН	Понижение уровня масла в баке РПН	Рассогласование фаз РПН	Рассогласование РПН Т1, Т2
------------------------------	---	-----------------------------------	-------------------------	----------------------------

Общепри-
знанное
таблицу
"Указатель
не поднят"

[illegible]

Цепи сигнализации

Схема выполнена на листах 15, 16, 17, 18

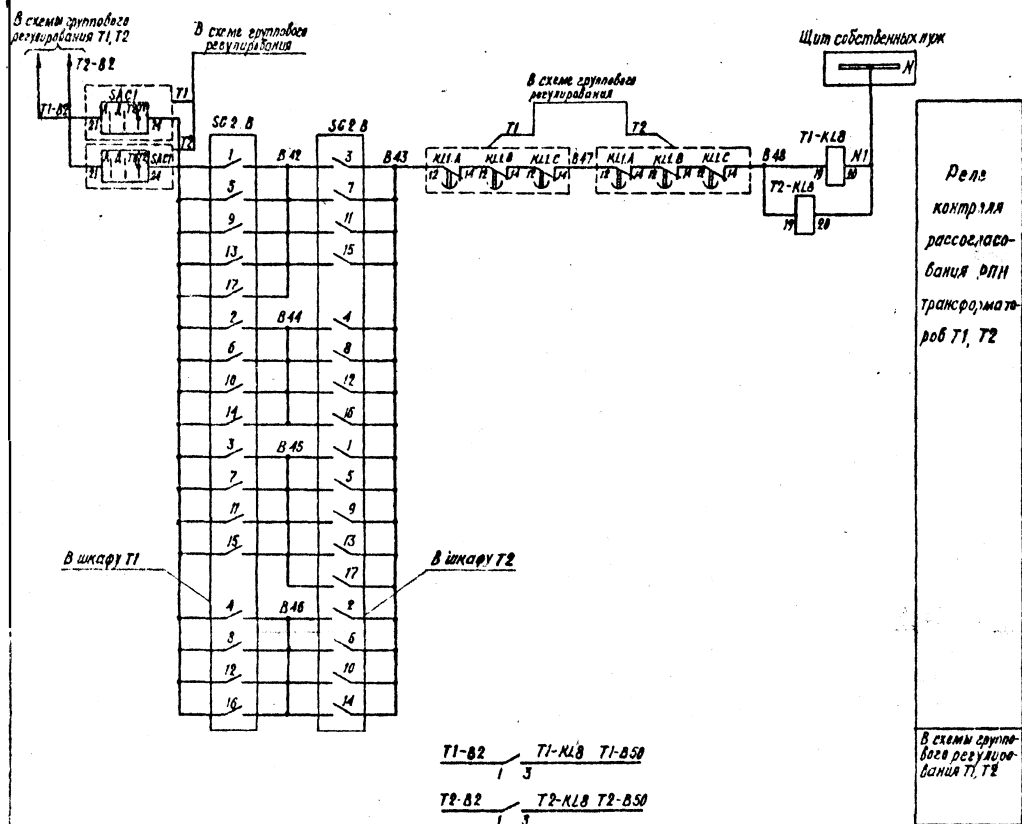


В систему
регулирова-
ния транс-
форматора
Т2(Т1)

Всяему конт-
ролю рассо-
гласования
трансформа-
торов
Т1, Т2

Резерв

				Прибызан	
Инв. №					
				407-03-459.87	ЭП
				Схемы и НКУ автоматического регулирования хода процесса трансформации твёрдотельных измеряемой величины (ИМЛ) и вычислительных Трансформатор ТП ТР с одно фазными упрощёнными	
				Эксперт	Лист
Н. М. М. М.	Родкина	И. И. И.	И. И. И.	РД	18
Н. М. М. М.	Родкина	И. И. И.	И. И. И.	Цели группового регули- рования. Схема полная	
Ст. инж.	Пуклякова	И. И. И.	И. И. И.	Энергосетепрокт с. Москва 1987г.	
				Формат А2	



Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
Б. 87	SC2.B	Датчик положения РПН			1	Комплектный трансформатор
Б. 87	SC2.B	Датчик положения РПН			1	Комплектный трансформатор
Б. 87	T1-KLB	Реле промежуточное	РП16-74	220 В, 4/2	1	
Б. 87	T2-KLB	Реле промежуточное	РП16-74	220 В, 4/2	1	

Примечания:

- Блоки БА...-87-Т1 и БА...-87-Т2 являются общими для данной схемы и для схем группового регулирования напряжения трансформаторов Т1, Т2
- Схема является дополнением к схемам группового регулирования напряжения как с однофазными, так и с трехфазными устройствами РПН. При применении данной схемы для группового регулирования с трехфазными устройствами РПН используется один контактный реле КЛ1-12-14

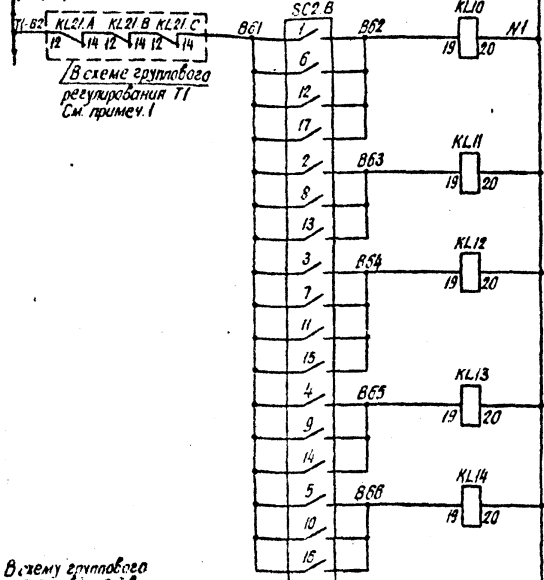
				Привязан		
				4 листа 19		
Авт. М				407-03-459.87		361
				Схемы и ЧКУ автоматического регулирования напряжения трансформации трансформаторов нагрузки, цем 10 кВ и выше с РПН.		
				Трансформаторы Т1, Т2 с однофазными устройствами РПН		
				Листов	Лист	Листов
				РД	19	
				Цели контроля рассогласования РПН трансформаторов Т1, Т2.		
				Энергосеть электростанции		
				г. Москва 1987.		

Нормирован 1.11.

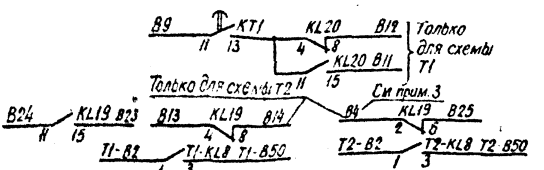
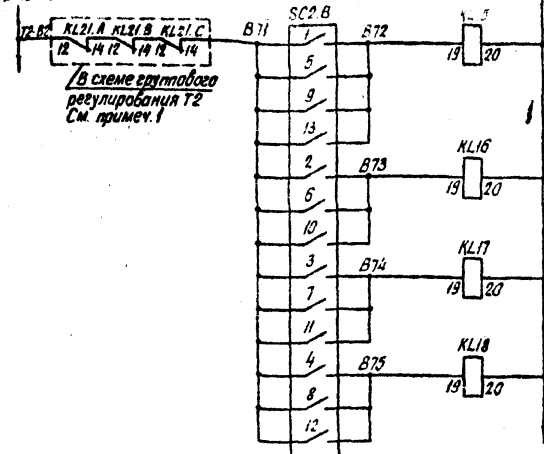
Формат А 2

Аннотация

В схему группового регулирования Т1



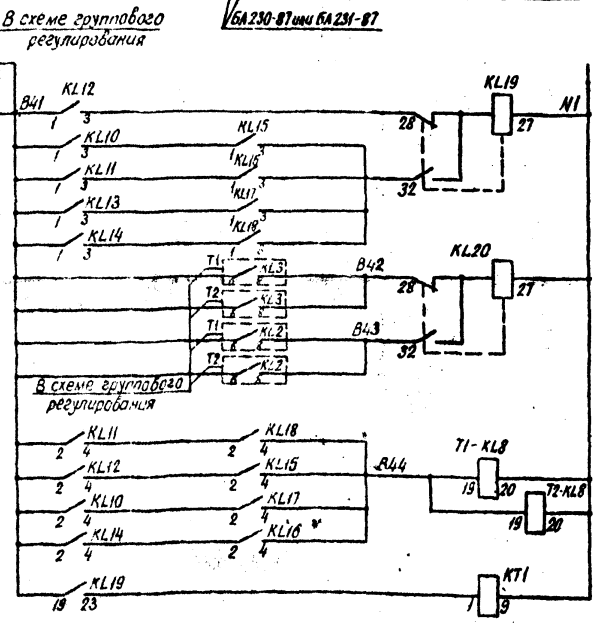
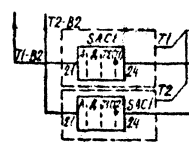
В схему группового регулирования Т2



Цит. собственн. изд. - 3808

Примечания:

- 1. Схема является дополнением к схеме группового регулирования напряжения как с однофазными так и с трехфазными устройствами РПН. При применении данной схемы для группового регулирования с трехфазными устройствами РПН используется один контакт реле KL21-12-14.
- 2. Блоки БА...-87-Т1 и БА...-87-Т2 являются общими для данной схемы и для схем группового регулирования напряжения трансформаторов Т1, Т2.
- 3. Марка В4 указана для схемы с однофазными устройствами РПН, для схемы с трехфазными устройствами РПН она изменяется на В27.



Перечень аппаратуры:

Исполнительное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Технические характеристики	Кол-во	Примечания
SC2.B	Датчик положения РПН			1	Комплект с трансформатором
SC8.B	Датчик положения РПН			1	Комплект с трансформатором
KL10-KL18	Реле промежуточное	РП16-74	220В; 4/2	9	
KL19, KL20	То же	РП-9	220В	2	
KT1	Реле времени	РВ-01	~220В; 43-30с	1	
T1-KL8	Реле промежуточное	РП16-74	220В; 4/2	1	
T2-KL8	Реле промежуточное	РП16-74	220В; 4/2	1	

БА 230-87 или БА 231-87

Дополнительное переключение Т1, блокировка Т2.
Синхронное переключение Т1 и Т2.
Прибытие.
Убытие.
Реле контроля рассогласования РПН трансформаторов Т1, Т2.
Реле времени дополнительного переключения.

Прибытие:

Имя:

407-03-459.87 ЗСЧ

Схемы и аппаратура автоматического регулирования, обеспечивающего трансформаторы Т1, Т2 с разнотипными устройствами РПН.

Трансформаторы Т1, Т2 с разнотипными устройствами РПН.

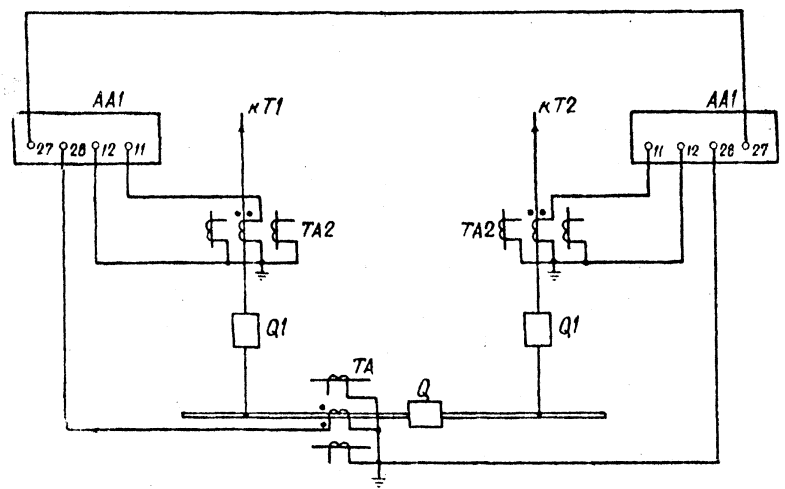
Цели контроля рассогласования РПН трансформаторов Т1, Т2.

Схема полная.

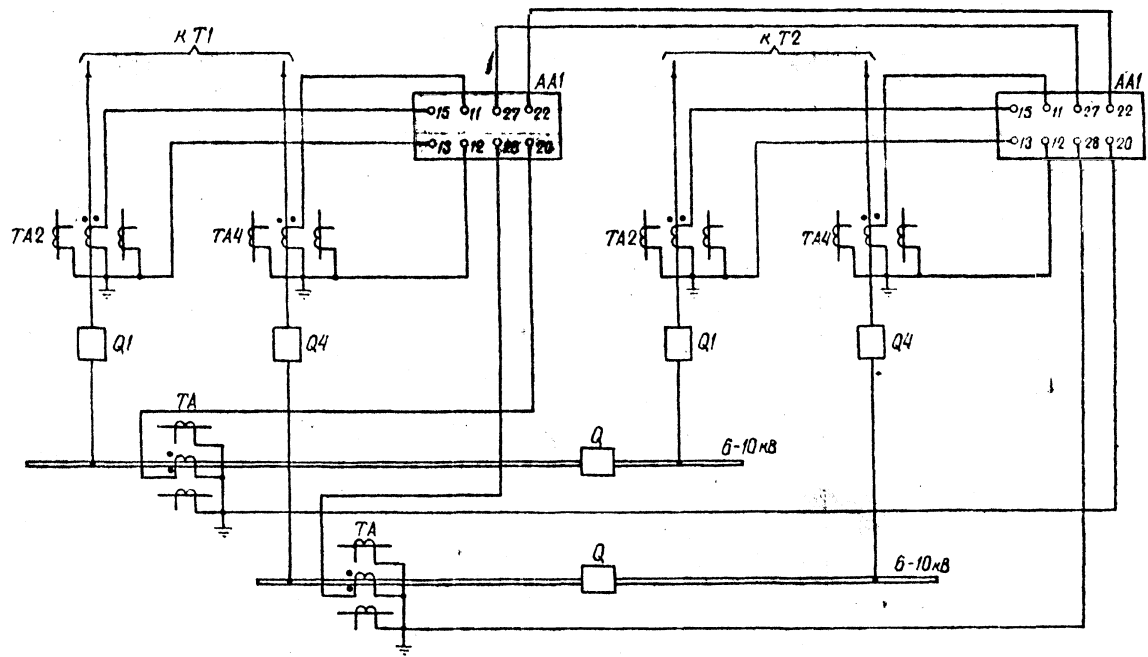
Копировал: [подпись]

Формат А3

Албом I

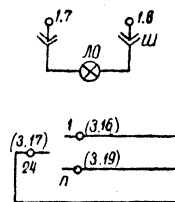
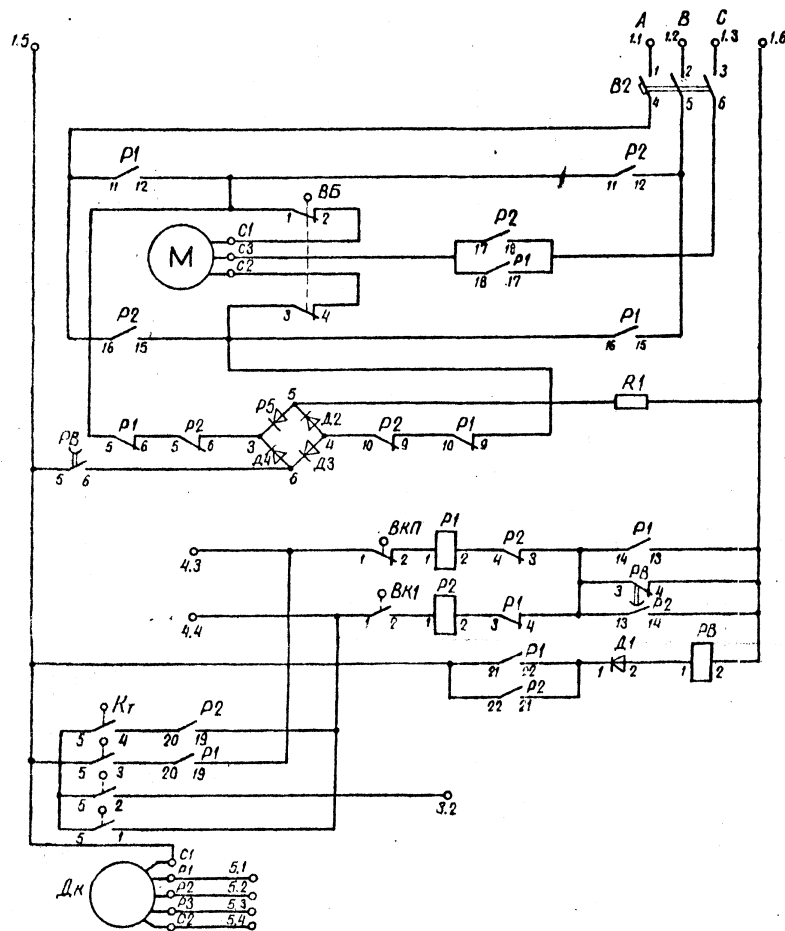


Вариант для трансформаторов с одним выключателем на стороне регулируемых шин.



Вариант для трансформаторов с двумя выключателями на стороне НН трансформатора.

407-03-459.87				301
Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 10 кВ и выше с РПН				
Трансформатор ТТ (Т2)				Страниц
Включение токовых цепей для автоматического регулятора напряжения				Лист
Н.контр	Рыбкина	Л.В.Ж	Б.В.	РД 21
Нач.ПТИ	Рыбкина	Д.В.Ж		
Ст.инж	Лучина	Д.В.Ж		
Энергопроект				1987г.
Кап.проект.инж.				Филиппов



Контакты
специализации
в конечных
положениях
РПН

Перечень аппаратуры						
Место устройства	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол-во	Примечание
Шкаф приводного механизма	B2	Выключатель пакежный	ПБЗх10	исп. 1	1	
	BK1, BKП	Выключатель	ВЛН-4010	исп. 5	2	
	B6	Выключатель	ВЛН-4010	исп. 3	1	
	Д1	Диод	Д-226		1	
	Д2-Д5	Диод	Д-247		4	
	ДК	Соединял бесконтактный	БД-404МА	~110В	1	
	КТ	Контроллер			1	
	Л0	Лампа освещения			1	
	М	Трёхфазный асинхронный электропривод	4АХ71А4		1	
	P1, P2	Реле промежуточное	РПМ-031		2	
	PВ	Реле времени	PЗВ-811	~110В	1	
	Ш	Штепсельный разъем			1	
	R1	Резистор	ПТ-50	390Ω	1	220В или 230В

1. Настоящий чертеж выполнен на основании работы БТЛ.300 (БТ.140.264) рсч.1 лист 23. Московского Эл. завода.

		Привязан			
ИИВ. Н		407-03-459.87		ЗС 1	
		Съемки и МКУ автоматического регулирования напряжения трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110кВ и выше с РПН			
				Статус	Лист
				РД	23
Н. Копия	Рыбинский	РПН	ЗС		
Нач. ПП	Рыбинский	РПН	ЗС		
Ст. инж. Лукьянов		Схема привода механизма МАН-1 сигнального производства Росэнергоатом		Эксплуатационный г. Москва 1987г	
		Формат А2			

Албом I

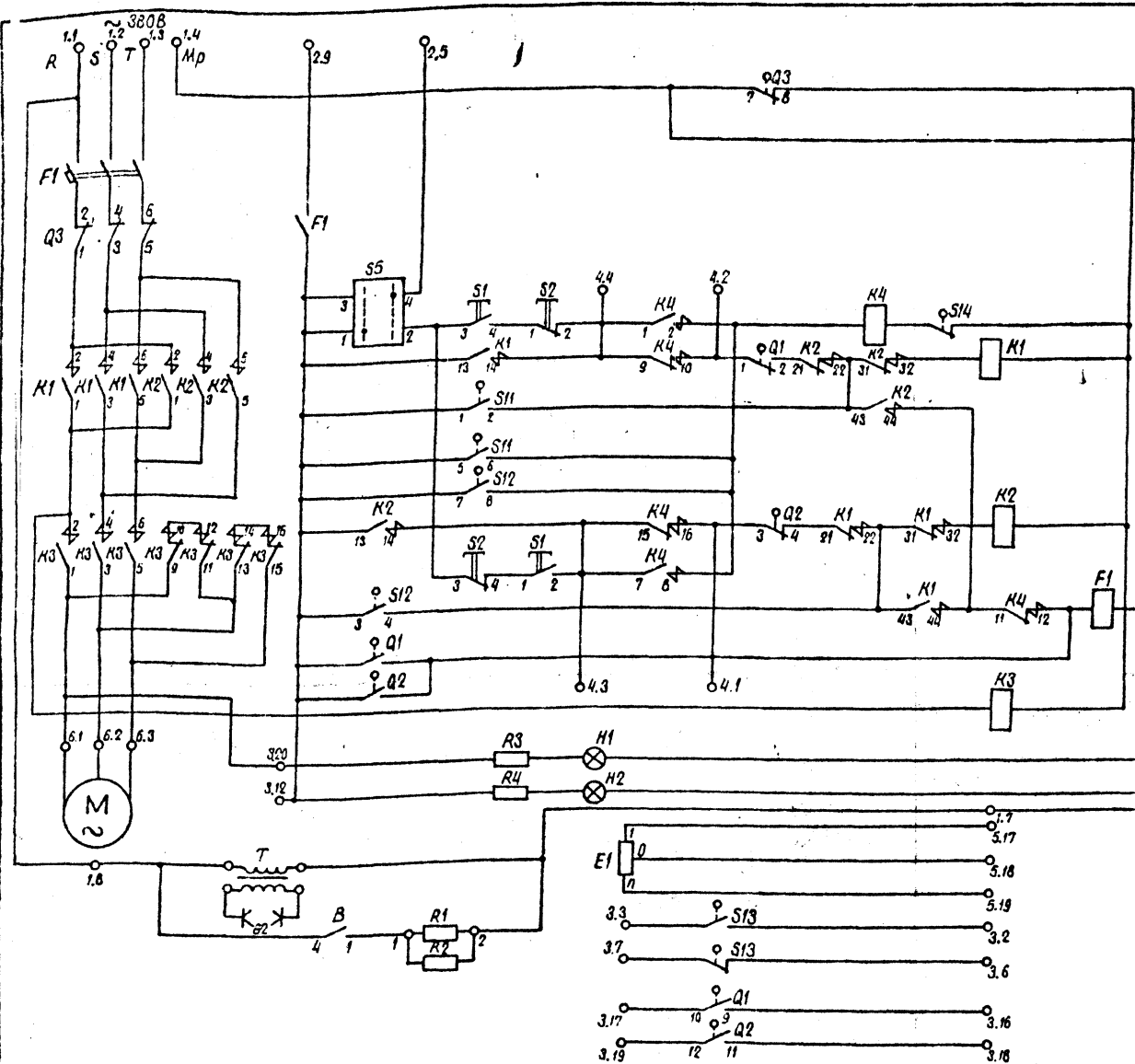
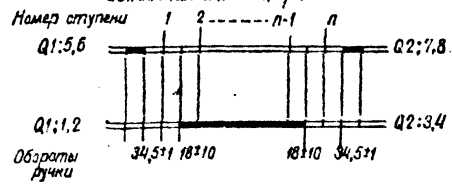


Диаграмма работы контроллера



Диаграмма работы конечного выключателя Q1/Q2



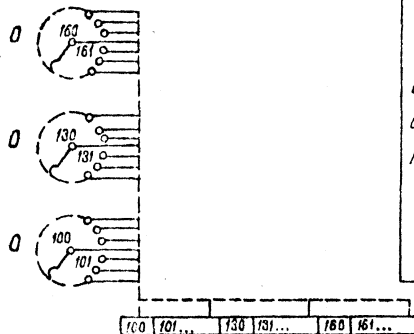
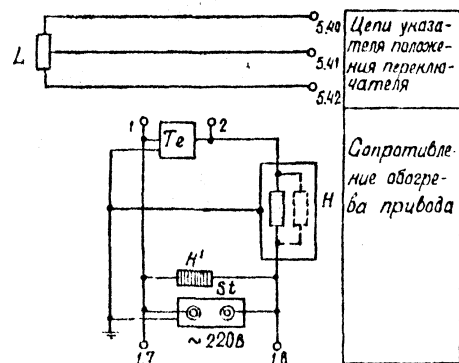
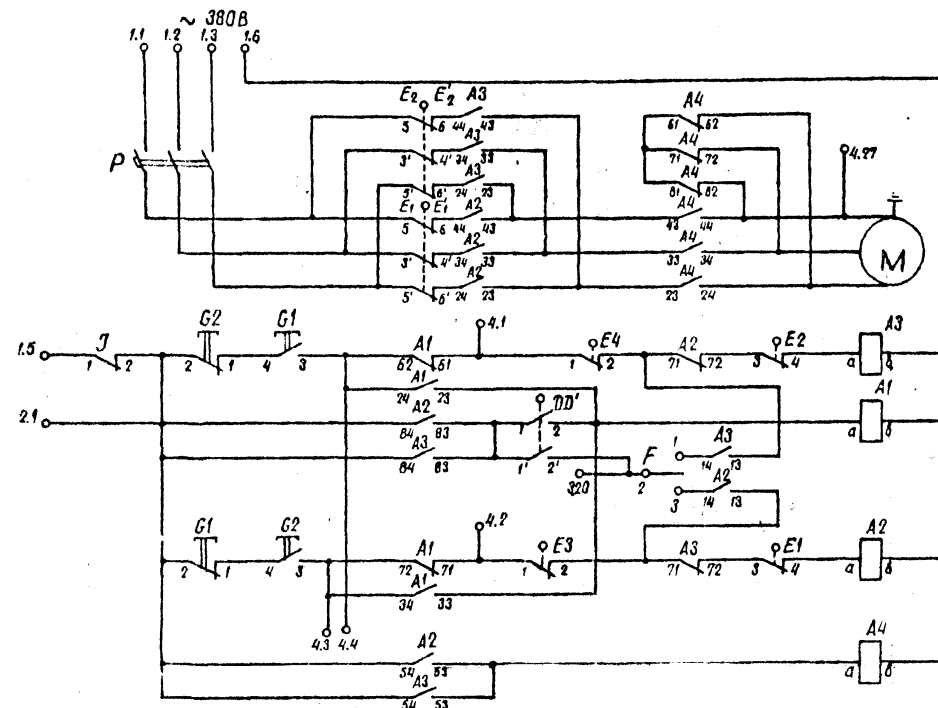
Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
Силовой цепи питания электродвигателя приводного механизма	B	Термостат	ТС1	~220В; 10А	1	И.р. монт.
	E1	Потенциометр	57246-4103		1	
	F1	Выключатель автоматический	АТ-00	~500В, 32А, 1,5+4А	1	
	G2	Контактная розетка	"шuko"	~250В, 16А, 10А, 24В	1	
	H1	Сигнальная лампа	БТ-970	~220В	1	
	H2	Сигнальная лампа	БТ-970	~220В	1	
	K1/K2	Контактор понижение/повышение	K10E	~500В; 6А, катушка-220В	2	5кв. 2ч. монт.
	K3	Контактор для электродвигателя торможения	KП-1	~500В; 6А, катушка-220В	1	5кв. 5кв. монт.
	K4	Вспомогательный контактор	KП-1	~500В; 6А, катушка-220В	1	5кв. 5кв. монт.
	M	Электродвигатель	4А0-71В-4	~380В, 10А, 500Вт, 1400 об/мин	1	Портальный механизм
Вспомогательный контактор	Q1/Q2	Контакты выключателя понижение/повышение	57246-3300	1н. 2ч. монт.	2	
	Q3	Выключатель выключатель при ручном приводе	ППН-10	~380В; 10А	1	4ч. монт.
	R1, R2	Нагревательное сопротивление	ПЗ-150	~220В; 430В	1	
	R3, R4	Соприабливания		0,157, 470 Ом	2	
	S1/S2	Командная кнопка понижение/повышение	БТ-311	~380В, 6А	2	2ч. монт.
	S5	Кнопка выбора режима	БТ-361	~380В, 6А	1	2ч. монт.
	S11/S12	Контроллер понижение/повышение	57246-4000		2	
	S13	Контроллер для двух направлений	5800e	~380В; 10А	1	Поставляется при заказе
	S14	Выключатель для цепи питания		1н. 2ч. монт.	1	
	T	Трансформатор	37М-100	220/246; 100В/50В	1	
Шкаф приводного механизма						
Катушка отключения автомата						
Контактор торможения электродвигателя						
Лампы сигнализации						
Потенциометр						
Контроллер для двух направлений						
Контакты сигнализации в конечных положениях РПН						

Примечания:

1. Настоящий чертеж выполнен на основании инструкции на моторный прибор МЗ-4. Сх. 34 - 57246 - 0000. Комбинат "Элпром-Энерго" завод трансформаторов г. София.

Приказ			
Инв. N	407-03-459.87	ТС1	
Схемы и ККУ автоматического регулирования трансформаторов под нагрузкой напряжением 110кВ и выше с РПН.			
И. контр.	Р. контр.	Л. контр.	С. контр.
Нач. ПТ	Р. ПТ	Л. ПТ	С. ПТ
Ст. шиф.	Лукьянова	В. В.	
Схема привода механизма МЗ-4 болгарского производства		Энергоснабжающая организация г. Москва 1987г.	
Копировал Шмидт		Формат А2	



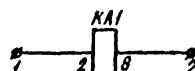
Контактор
торможения
электродви-
гателя

Цепи
торможения
двигателя
и контакт-
ные пути

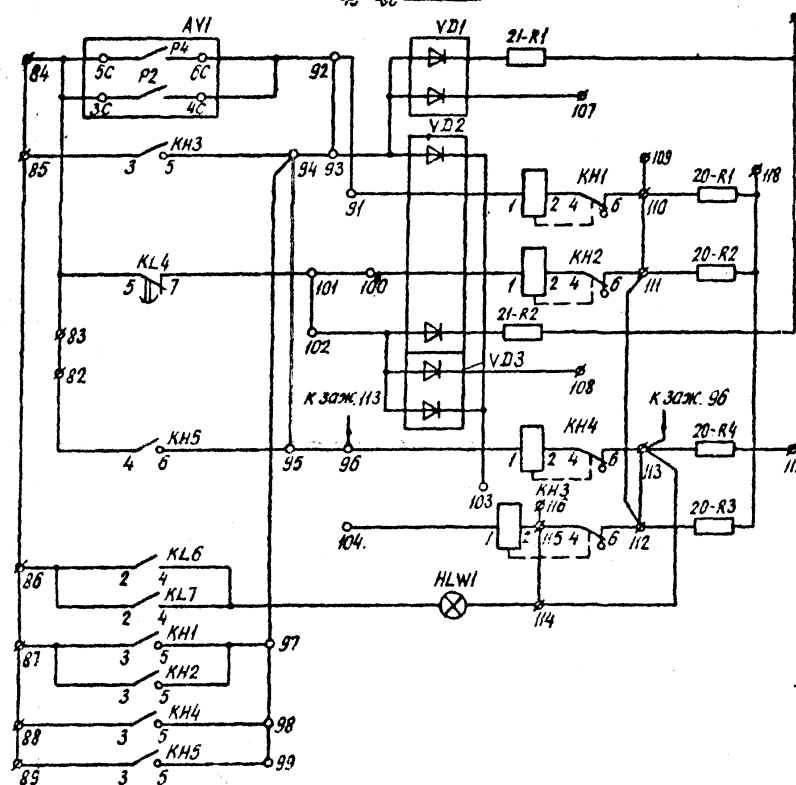
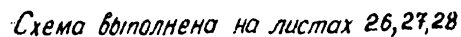
Место устройства люди	Узлы и электрические соединения по схеме	Наименование	Тип	Техническая характери- стика	К-во	Примечания
Шкаф привода механизма	A1	Контактор управления			1	
	A2, A3	Контакторы двигателя			2	
	A4	Термозамкнутый контактор			1	
	DD'	Ступенчатый контактор			1	
	E1, E1', E2, E3, E3', E4	Конечный выключатель выключатель выключения направление вращения			6	
	F	Контакт			1	
	G1, G2	Контакт управления			2	
	H, H'	Сопровождение аварии			2	
	J	Показательный контакт			1	
	M	Электродвигатель			1	
	L	Потенциометр дозиатора			1	
	O	Компактная пульт для управления			3	
P	Защитный автомат двигателя			1		
St	Щитовая разетка			1		
Te	Тепловая защита			1		

1. Настоящий чертеж выполнен на основании чертежа № 73453a Russ.

22959-04



Цепи
вращающегося
тока



Цели
сигнализа-
ции

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Копировал: *М/М*

Формат А2

Ряды зажимов блока
Левая боковина Правая боковина

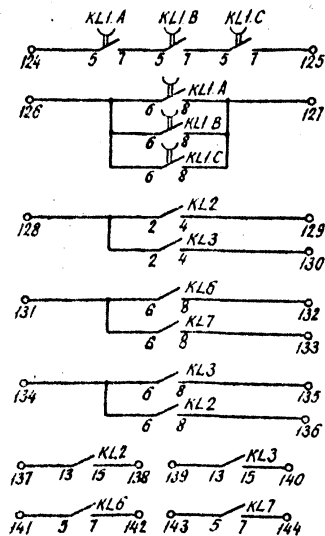
К шинам

Трансформатор	Трансформатор
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48
49	49
50	50
51	51
52	52
53	53
54	54
55	55
56	56
57	57
58	58
59	59
60	60
61	61
62	62
63	63
64	64
65	65
66	66
67	67
68	68
69	69
70	70
71	71
72	72

Схема выполнена на листах 26,27,28

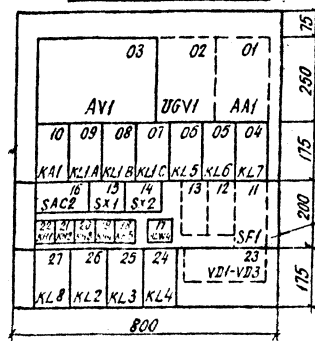
407-03-459.87		301
Схема и НРУ автоматического регулирования нагрузки трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110-кВ и выше с РПН.		
Блок БА 230-87 регулировочный напряжения трансформатора		
распределением напряжением РПН		
И. автор проекта	С.В.Р.	Лист 28
И.ч. П.П.Р. проекта	С.В.Р.	Энергостройпроект
И.ч. П.П.Р. проекта	С.В.Р.	г. Москва
1987г.		
Копировал 11/11		
Формат А2		

Автомат



Контакты

Общий вид м.1:10

Металлическая
плата

Перечень надписей

Блочный номер аппарата	Поз. обозначение по схеме	Место надписи	Текст надписи	Примечание
22	КН1	В рамке под аппаратурой	Неисправность устройства РПН	
21	КН2		Неисправность цепей регуляторов напряжения	
20	КН3		Понижение уровня масла в баке ВРН	
19	КН4		Рассогласование фаз РПН	
18	КН5		Рассогласование РПН Т1, Т2	
17	HLW1		Регулирование блокировано	
15	SX1		Блокировка при понижении температуры масла	
14	SX2		Снятие рассогласования фаз РПН	
16	SAC2		Трансформатор напряжения 10 кВ	
			Справа от аппарата	

Примечания:

1. Рамки для надписи РБ устанавливаются под реле указательными, переключателями, лампами.
2. Тип указательного реле КН3 уточняется при конкретном проектировании; для ПС 330-500 кВ ставится реле РЗУИ-11-75151, 220В; для ПС 110-220 кВ на постоянном и выпрямленном токе - РЗУИ-11-850И; 0,1А;
3. Резисторы с блочным номером 23 применяются для ПС 110-220 кВ, с блочным номером 28 - для ПС 330-500 кВ.

Перечень аппаратуры

Блочный номер аппарата	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Технические данные	К-во	Примечание
01		Трансформатор				
01	AA1	Датчик тока	АРТ-1Н	5А или 1А	1	Комплектно с трансформатором
03	AV1	Выключатель		220В, 100В	1	
17	HLW1	Лампа "белая"	АС-220	220В	1	
		Лампа	У-220-10	220В, 10Вт	1	
10	KA1	Реле максимального тока	РТ-401...	A	1	
20	КН3	Реле указательное	РЗУИ-11-...		1	См. прим. 2
22, 21	КН1, КН2	То же	РЗУИ-11-850И-0,1А		2	
19, 18	КН4, КН5	То же	РЗУИ-20-450И-0,5А		2	
09, 08, 07	KL1A, KL1B, KL1C	Реле промежуточное	РП18-34	220В; 4/1	3	
24	KL4	То же	РП18-34	220В; 2/3	1	
26, 25	KL2, KL3	То же	РП18-34	220В	2	
06, 05, 04	KL5, KL6, KL7	То же	РП18-74	220В; 4/2	3	
27	KL8	То же	РП18-74	220В; 4/2	1	
12	R4, R5	Резистор	ПЗВ-25	3,9 кОм	2	
	R1, R2, R3	То же	ПЗВ-50	1 кОм	5	См. прим. 3
13	R1, R2	То же	ПЗВ-25	3,9 кОм	2	
11	SF1	Выключатель	М30Б-3М37Д	10А; 100В	1	
15, 14	SX1, SX2	Переключатель пакетный	ПВ1-10Б	исп. 1	2	
16	SAC2	То же	ПП4-10	исп. 1	1	
23	VD1-VZ3	Комплект диодов	КД 205А	0,5А; 500В	3	
02	UGV1	Устройство для питания аппаратуры	60001	220В	1	Комплектно с трансформатором
		Блок питания		220В	1	Комплектно с трансформатором
		Рамка для надписи	Р5		12	См. прим. 1
		Рамка для надписи	РМ		12	

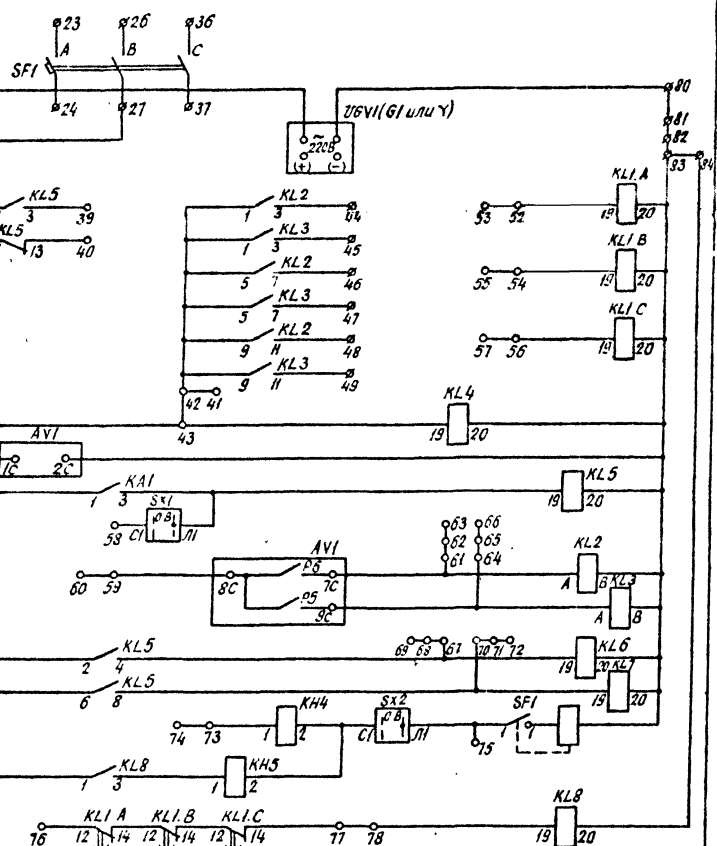
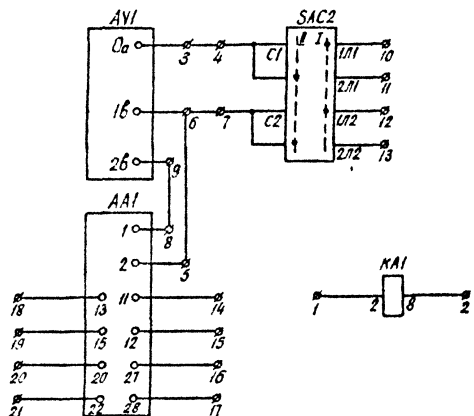
Схема выполнена на листах 29, 30, 31

		407-03-459.87		ЗС1
		Схемы и нку автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110-5 и выше с РПН		
		Блок БА231-87 регулирования напряжения трансформатора с разнотипными устройствами РПН		
		Схема полная, соединения рядов зажимов и общий вид		
Н. конт. 100. П. 100.	Р. 100.	Л. 100.	Р. 100.	Л. 100.
Ст. инж. 100.	Л. 100.	Р. 100.	Л. 100.	Р. 100.

Копировал

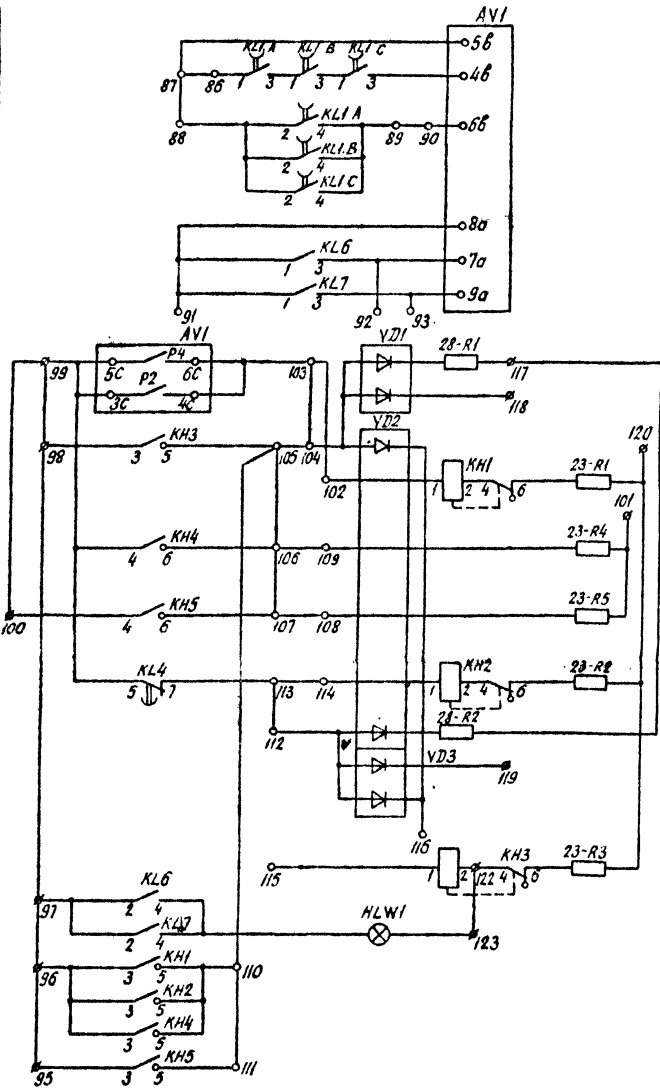
Формат А2
22959-01

Алгоритм I



Цепи тока и цепи напряжения

Цепи оперативного тока



Цепи оперативного тока

Цепи сигнализации

Схема выполнена на листах 29, 30, 31

407-03-459 87				ЭО
Схемы и нку автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110 кВ и выше с РПН				
Вплн БА 231-87 регулирования напряжения трансформаторов с РПН				Лист 30
И. н. к. р. о. ж. и. н. а. ч. (П. П. Р. о. ж. и. н. а. ч.)	Р. о. ж. и. н. а. ч. (П. П. Р. о. ж. и. н. а. ч.)	С. х. м. а. (П. П. Р. о. ж. и. н. а. ч.)	С. х. м. а. (П. П. Р. о. ж. и. н. а. ч.)	Энергосельпроект
Ст. инж. П. л. е. н. о. в. а. (П. П. Р. о. ж. и. н. а. ч.)	С. х. м. а. (П. П. Р. о. ж. и. н. а. ч.)	С. х. м. а. (П. П. Р. о. ж. и. н. а. ч.)	С. х. м. а. (П. П. Р. о. ж. и. н. а. ч.)	1987г.

АЛБЧ-1

Ряды зажимов блока

Левая боковина

Правая боковина

К шинкам

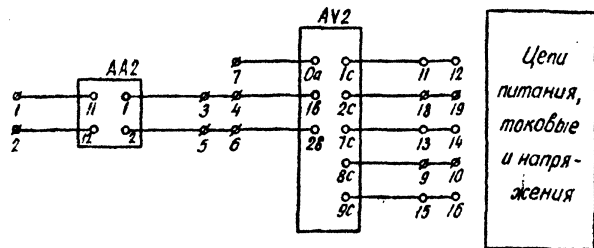
Трансформатор	Трансформатор
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48
49	49
50	50
51	51
52	52
53	53
54	54
55	55
56	56
57	57
58	58
59	59
60	60
61	61
62	62
63	63
64	64
65	65
66	66
67	67
68	68
69	69
70	70
71	71
72	72

Схема выполнена на листах 29,30,31

407-03-459.87		ЗС1
Схемы и НКУ автоматического регулирования напряжения трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110кВ и выше с РПН.		
Блок БА-21-87 регулирования напряжения трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110кВ и выше с РПН.		
А. контр.	Рядовина	И.К.С.
Нач.ПТН	Рядовина	И.К.С.
Ст. инж.	Андреев	Д.К.С.
Схема полная, соединений рядов зажимов и обмотки бид		Энергостройпроект г. Москва 1997г.
Копировал Шили		Формат А2

Перечень аппаратуры

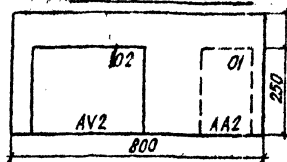
Блочный номер аппарата	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
01		Трансформатор				
01	AA2	Датчик тока	Арт-1Н	5А или 1А	1	С блоком не поставляется
02	AV2	Блок автоматического регулирования		220В; 100В		
		Рамки для подписи	РМ		1	



Ряд зажимов блока
Левая обмотка

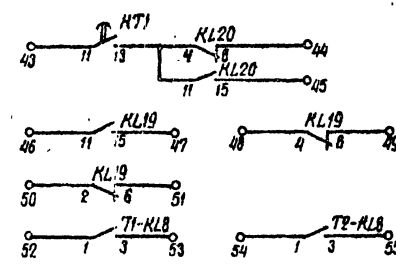
Трансформатор	
1	AA2 11
2	AA2 12
3	AA2 1
4	AA2 10
5	AA2 2
6	AA2 21
7	AA2 22
8	AA2 23
9	AA2 24
10	AA2 25
11	AA2 26
12	AA2 27
13	AA2 28
14	AA2 29
15	AA2 30
16	AA2 31
17	AA2 32
18	AA2 33
19	AA2 34
20	AA2 35
21	AA2 36
22	AA2 37
23	AA2 38
24	AA2 39
25	AA2 40
26	AA2 41
27	AA2 42

Общий вид м.1-10



Перечень аппаратуры

Блочный номер аппарата	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
01		Трансформатор				
12, 11, 10, 09, 01-06, 14, 15	KL10-KL18	Реле промежуточные	РП16-74	220В, 4/2	9	
03, 04	KL19, KL20	То же	РП-9	220В	2	
18, 15	71-72, KL1, KL2, KL3, KL4	То же	РП16-74	220В, 4/2	2	для монтажа в аппарате
18, 15	71-72, KL1, KL2, KL3, KL4	То же	РП16-74	220В, 4/2	2	для монтажа в аппарате
17, 14	71-72, KL1, KL2, KL3, KL4	То же	РП16-74	220В, 4/2	2	только для монтажа в аппарате
16, 13	71-72, KL1, KL2, KL3, KL4	То же	РП16-74	220В, 4/2	2	
03	КТ1	Реле времени	РВ-01	~220В, 43-30	1	
	—	Рамка для подписи	РМ		18	для монтажа в аппарате
	—	Рамка для подписи	РМ		14	для монтажа в аппарате



Цены .

оператив-

HO20

тоха



Гранфур-матор		Гранфур-матор	
1	ГГ КЛ19:15	ГГ 11	43
2	ГГ-КЛ21:15	КЛ20:8	44
3	ГГ-КЛ21:15	КЛ20:15	45
4	ГГ КЛ21:15	КЛ19:11	46
5	КЛ10:19	КЛ19:15	47
6	КЛ14:19	КЛ19:24	48
7	КЛ12:19	КЛ19:8	49
8	КЛ13:19	КЛ19:2	50
9	КЛ14:19	КЛ19:6	51
10	ГГ-КЛ21:15	ГГ-КЛ21	52
11	ГГ-КЛ21:15	ГГ-КЛ21	53
12	ГГ-КЛ21:15	ГГ-КЛ21	54
13		ГГ-КЛ21	55
14	ГГ КЛ21:15	КЛ20:3	56
15	ГГ КЛ21:15		57
16	ГГ КЛ21:15		58
17	ГГ КЛ21:15		59
18	КЛ15:13		60
19	КЛ16:19		61
20	КЛ17:19		62
21	КЛ18:19		63
22	ГГ-КЛ21:15		64
23	ГГ-КЛ21:15		65
24	ГГ-КЛ21:15		66
25	КЛ14:1		67
26			68
27	КЛ20:26		69
28			70
29	КЛ20:37		71
30			72
31	КЛ16:14		73
32			74
33			75
34	КЛ16:20		76
35	ГГ КЛ21:15		77
36			78
37			79
38			80
39			81
40			82
41			83
42			84
			85

Схема выполнена на листах 32,33

				407-03-459.87	901
				Службы и НКУ автоматического регулирования движения транспорта транзитом через транзитные пункты на территории НКВ и бывшие в РПН.	
				Благодаря 233-87 регулирование движения транспорта транзитом через транзитные пункты на территории НКВ и бывшие в РПН.	Сторожацкий Лисин
И. Кочина	Рыбачина	Рыбачина	Рыбачина	Различные устройства РПН.	РД 33
И. Кочина	Рыбачина	Рыбачина	Рыбачина	Службы полиции, федеральной службы безопасности и других видов.	Экспертный пункт г. Москва 1987г.
Ст. инж. Л. Кочина	Рыбачина	Рыбачина	Рыбачина	Капитуляция НКВ	Формат А2

Копурова Илья

12077.
Dor'num 22